

Чайка Т. О., зав. відділу еколого-економічного розвитку сільських територій, канд. екон. наук
Полтавське відділення Академії наук технологічної кібернетики України, chayka_ta@ukr.net
Ратошнюк Т. М., провідна наук. співр. відділу землеробства, рослинництва, первинного та елітного
насінництва, канд. екон. наук, старш. наук. співр.
Ратошнюк В. І., заст. директора з наук.-іннов. діяльності, д-р с.-г. наук, старш. наук. співр.
Інститут сільського господарства Полісся НААН, viktor.ratoshnyuk@ukr.net

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОРГАНІЧНОЇ СОЇ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ РИЗИКІВ: ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ СТАЛИХ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ

Органічне землеробство та застосування біопрепаратів є стратегічно важливими для післявоєнної відбудови України, оскільки вони поєднують високу економічну рентабельність із екологічною стійкістю, відповідають вимогам Європейського зеленого курсу та відкривають нові можливості для експорту. Біотехнологічні рішення сприяють збереженню родючості ґрунтів, зниженню залежності від хімічних ресурсів і формуванню зеленої економіки, що робить органічний сектор одним із драйверів сталого розвитку країни.

У цьому контексті особливого значення набуває вирощування органічної сої (*Glycine max* (L.) Merrill), яка поєднує високий експортний потенціал із конкурентними перевагами на європейському ринку. Аналіз її економічної ефективності в умовах кліматичних ризиків дозволяє розглядати вирощування органічної сої як базу для формування сталих бізнес-моделей і розвитку зеленої економіки України.

В ґрунтово-кліматичних умовах Лівобережного Лісостепу України впродовж 2022–2024 рр. проведено дослідження схем використання біопрепаратів різної природи (АМ-гриби, ризобії та фітогормони) при вирощуванні органічної сої [1]: 1) контроль (без обробки); 2) інокуляція насіння азотфіксуючими бактеріями (Profix®); 3) інокуляція насіння + обприскування посівів фітогормональним препаратом Біолар®; 4) інокуляція насіння комплексом мікоризоутворюючих грибів і ризосферних бактерій (Мікофренд®); 5) комбінована схема інокуляції насіння Profix + обприскування посівів Біолар; 6) комбінована схема інокуляції насіння Мікофренд + Profix; 7) комбінована схема інокуляції насіння Мікофренд + обприскування посівів Біолар; 8) повна комбінована схема Мікофренд + Profix + Біолар.

Для оцінки економічної ефективності виробництва органічної сої в умовах кліматичних ризиків застосовано комплексний підхід, що включав:

1. Аналіз рентабельності шляхом розрахунку показників собівартості, валового доходу, прибутку та рівня рентабельності (R) залежно від використаних біопрепаратів і схем їх застосування. Це дозволило визначити економічну доцільність інноваційних технологій у порівнянні з контролем.

2. Аналіз чутливості здійснювався за допомогою моделювання сценаріїв зміни цін реалізації (23,0; 25,0; 27,0; 30,0 і 32,0 тис. грн/т) і виробничих витрат (зокрема кількості механічних обробок від 4 до 6), що дало змогу оцінити стійкість рентабельності за умов ринкової та витратної варіабельності.

3. Аналіз порогових рівнів проводився шляхом визначення критичних меж економічної доцільності (мінімальний рівень рентабельності – 200 % і цільовий рівень – 300 %), необхідні для інноваційного розвитку й управління ризиками. Це дозволило обґрунтувати стратегії прийняття рішень залежно від кон'юнктури.

4. Побудову двовимірної матриці стратегічного позиціонування «рентабельність–ризик» на основі співставлення середніх значень рентабельності й їхньої волатильності (σ) для різних схем біологічної обробки, що дозволила ідентифікувати стратегічні кластери: Високий дохід – Високий ризик (для капіталомістких господарств); Збалансований підхід (для середніх виробників); Консервативний підхід (для малих фермерів); Мінімальний ризик (для господарств з обмеженими ресурсами).

Такий підхід забезпечив інтегральне бачення економічної доцільності впровадження біопрепаратів, враховуючи як прибутковість, так і стабільність показників за різних ринкових і витратних сценаріях.

В результаті проведених розрахунків і аналізу отримано наступні результати за схемами обробки:

- контроль – найнижчий результат (середньорічна врожайність – 2,19 т/га; R = 237,5 %);
- моносхеми (2–3) – помірне підвищення врожайності (2,47–2,63 т/га) і рентабельності (274–293 %);
- моносхема (4) – найбільш економний варіант (2,72 т/га; R = 316 %; ROI = 0,492 %/грн), оптимальний для малих фермерів;
- комбіновані схеми (6–7) – забезпечили врожай 2,94–3,05 т/га та рентабельність 340–351 %, демонструючи баланс прибутковості та стійкості;
- трикомпонентна схема (8) – найвищі показники (3,23 т/га; R = 369 %), найменша чутливість до цінових і кліматичних ризиків, рекомендована для великих підприємств і агрохолдингів.

Ключові висновки щодо економічної ефективності біопрепаратів наведені у таблиці та полягають у наступному:

1. Усі схеми біологічної обробки перевищили контроль, забезпечивши рентабельність 273–369 % проти 238 % на контролі. Найвищі результати продемонструвала трикомпонентна схема.

2. Біопрепарати дозволяли зменшити втрати врожаю навіть у стресові роки, підвищуючи стабільність виробництва. Найнижчі коефіцієнти варіації врожайності ($CV < 10$ %) спостерігалися у комплексних схем.

3. Для малих господарств оптимальною виявилася схема (4) з мікоризним препаратом (ROI = 0,492 %/грн), що поєднувала низькі витрати з високою економічною віддачею. Для капіталомістких підприємств найбільш ефективними є комплексні схеми, які забезпечували максимальний абсолютний приріст прибутку.

4. Чутливий аналіз показав, що навіть за песимістичних цінових сценаріїв більшість схем залишалися економічно доцільними. Трикомпонентна схема демонструвала найменшу чутливість до цінових і витратних коливань.

5. Матриця «рентабельність–ризик» дала змогу виділити чотири типи стратегій – від консервативних (для малих фермерів) до високоризикових, але максимально прибуткових (для агрохолдингів).

Таблиця. Економічна ефективність схем використання біопрепаратів у вирощуванні органічної сої

Схема	Урожайність, т/га	Рентабельність, %	ROI, %/грн	Чутливість до цінових коливань	Порогова рентабельність, %	Оптимальний користувач
1	2,19	237,5	–	1,63 (висока)	<200 % у песимістичних сценаріях	Базовий орієнтир
2	2,47	273,7	0,100	1,55 (підвищена)	у песимістичних сценаріях може знижуватись <200 %	Стартовий варіант для обмежених ресурсів
3	2,63	292,8	0,089	1,51 (помірна)	у більшості сценаріїв >200 %, але не завжди досягає 300 %	Середні господарства, орієнтовані на підвищення урожайності
4	2,72	315,8	0,492	1,46 (середня)	>200 % за всіх сценаріїв	Найвигідніший варіант для малих фермерів
5	2,83	315,5	0,080	1,48 (середня)	>200 % стабільно, 300 % у сприятливих сценаріях	Баланс для середніх виробників
6	2,94	339,8	0,173	1,44 (нижче середньої)	>300 % у більшості сценаріїв	Середні/великі господарства
7	3,05	350,8	0,136	1,42 (низька)	>300 % стабільно	Середні/великі господарства, орієнтовані на стабільність
8	3,23	369,0	0,110	1,39 (найнижча)	>300 % у більшості сценаріїв	Найкращий варіант для великих підприємств, агрохолдингів

Результати дослідження підтвердили високу економічну доцільність використання біопрепаратів у вирощуванні органічної сої. Застосування мікоризних, бактеріальних та фітогормональних препаратів забезпечило приріст урожайності на 0,3–1,1 т/га та зростання рентабельності до 369 % порівняно з 237 % на контролі. Найбільш ефективними виявилися:

- схема (4) – як оптимальний варіант для малих фермерських господарств завдяки найвищій інвестиційній віддачі;
- трикомпонентна схема (8) – як стратегія для великих підприємств, що забезпечує максимальну продуктивність і стійкість до ринкових і кліматичних ризиків.

Отримані дані свідчать, що біопрепарати не лише підвищують урожайність і стабільність виробництва, а й знижують залежність від цінових коливань і кліматичної варіабельності. Це створює передумови для формування стійких і прибуткових бізнес-моделей в агросекторі України, орієнтованих на: адаптивне управління ризиками; оптимізацію витрат залежно від масштабу виробництва; інтеграцію з вимогами Європейського зеленого курсу; розширення експортного потенціалу органічної продукції.

Таким чином, вирощування органічної сої з використанням біопрепаратів може стати одним із драйверів зеленої економіки та післявоєнного відновлення України, поєднуючи високу рентабельність із екологічною стійкістю та міжнародною конкурентоспроможністю.

Література

1. Chaika T., Korotkova I., Liashenko V., Pospelova H., Onipko V. Absciscic acid and biopreparations as markers of organic soybean adaptation to hydrothermal stress. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2025. Vol. 21 (3). P. 76–95. doi: 10.31548/dopovid/3.2025.76