

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра технологій у рослинництві

На правах рукопису

БОЛЬШОЙ Олександр Олегович

УДК 633.35: 631.551: 631.847: 631.147

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**з теми: “ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГОРОХУ ПОСІВНОГО
ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В
УМОВАХ ПОЛІССЯ”**

201 «Агрономія»

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на

відповідне джерело _____ **Большой О. О.**

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи:

Мойсієнко В. В.,
доктор с.-г. наук, професор

Житомир – 2025

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота Большого О. О. виконана на тему: “Формування врожайності гороху посівного за органічної технології вирощування в умовах Полісся”. Освітній ступінь «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2025 р.

Наукові дослідження виконували в умовах приватного підприємства «Галекс Агро» Звягельського району Житомирської області впродовж 2022–2024 рр. на ясно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах. Наукова робота виконана на актуальну тему, оскільки пошук шляхів виробництва рослинного білка має важливе значення при виготовленні органічної продукції.

Ключові слова: горох вусатий, сорти, ширина міжрядь, біопрепарати, урожайність, висота рослин, маса 1000 насінин, натура зерна, білок, економічна ефективність вирощування гороху.

Розділ 1 кваліфікаційної роботи включає аналіз джерел вітчизняної і іноземної наукової літератури, у якому подаються основні шляхи підвищення врожайності та якості гороху вусатого у залежності від умов та елементів технології вирощування даної зернобобової культури.

У розділ 2 представлені місце, умови та методика проведення наукових досліджень.

У розділі 3 (експериментальна частина) подаються отримані результати досліджень щодо урожайності і якості насіння гороху безлисточкового залежно від органічної технології вирощування культури – сорту, ширини міжрядь і обробки насіння біопрепаратами (інокулянтами).

Автор рекомендує: з метою отримання найбільшого умовного збору білка (0,62 т/га) з урожаєм гороху сорту Стабіль проводити комбіновану обробку насіння безлисткового (вусатого) гороху сухим інокулянтом «Азотікс», 1,5 кг/т та рідким інокулянтом «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т.

SUMMARY

The thesis by Bolshy O. O. is on the topic: “Formation of sowing pea yield using organic farming technology in the Polissya region.” Educational degree: Master's. Specialization: 201 Agronomy. Polissya National University, Zhytomyr, 2025.

Scientific research was carried out at the private enterprise “Galex Agro” in the Zviahel district of the Zhytomyr region during 2022–2024 on light gray podzolized light loamy soils. The scientific work was carried out on a topical issue, since the search for ways to produce plant protein is of great importance in the manufacture of organic products.

Keywords: hairy pea, varieties, row spacing, biological products, yield, plant height, weight of 1000 seeds, grain yield, protein, economic efficiency of pea cultivation.

Section 1 of the thesis includes an analysis of domestic and foreign scientific literature, which presents the main ways to increase the yield and quality of field peas depending on the conditions and elements of the technology for growing this legume crop.

Section 2 presents the location, conditions, and methodology of the scientific research.

Section 3 (experimental part) presents the results of research on the yield and quality of leafless pea seeds depending on the organic cultivation technology of the crop – variety, row spacing, and seed treatment with biological preparations (inoculants).

The author recommends: in order to obtain the highest conditional protein yield (0.62 t/ha) from the harvest of Stabile peas, a combined treatment of leafless (bearded) pea seeds with the dry inoculant Azotix, 1.5 kg/t, and the liquid inoculant Azotix with a growth stimulator, biofungicide, and bioadhesive, 2 l/t.

ЗМІСТ

	стор.
Анотація.....	2
Зміст.....	4
Вступ	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури та обґрунтування теми.....	7
1.1. Урожайність і якість гороху посівного (<i>Pisum sativum</i> L.) залежно від елементів технології вирощування.....	7
Розділ 2. Місце, умови і методика проведення наукових досліджень з горохом посівним	11
Розділ 3. Експериментальна частина	14
Продуктивність гороху вусатого залежно від елементів органічної технології вирощування.....	14
3.1. Врожайність гороху вусатого залежно від сорту, ширини міжрядь та обробки насіння інокулянтами.....	16
3.2. Якісні показники насіння гороху вусатого залежно від сорту, ширини міжрядь та обробки насіння інокулянтами.....	20
3.3. Економічна ефективність вирощування сортів гороху вусатого залежно від сорту, ширини міжрядь та обробки насіння інокулянтами.....	25
Висновки.....	28
Рекомендації виробництву.....	29
Список використаної літератури	30

ВСТУП

Горох посівний, вусатий (*Pisum sativum* L.) – важлива зернобобова культура в нашій країні, насіння якої постійно вживається в їжу у свіжому, сушеному та консервованому вигляді. Зерно гороху містить білок (від 16 до 37%), вуглеводи (до 53%), жир (1,6%), понад 3% зольних речовин, мінерали і вітаміни, а в кормовиробництві є важливою високобілковою кормовою культурою як в одновидовому посіві, так і в сумішках.

Білок різних видів гороху є повноцінним за амінокислотним складом, перетравність його і засвоєність тваринами в 1,5 разів краще порівняно з білком пшениці. Вміст амінокислот становить – 11,3% аргініну, 4,7% лізину та 1,3% триптофану [1, 2, 3].

Вирощування гороху на Поліссі за органічною технологією, перш за все, передбачає використання природних заходів, що включають підготовку ґрунту під посів без хімікатів, вибір найкращих попередників і адаптивних сортів, своєчасний посів, догляд за посівами за допомогою біологічних препаратів, уникнення добрив і синтетичних пестицидів. Основною метою органічного виробництва продукції гороху є забезпечення нормального росту і розвитку рослин впродовж вегетаційного періоду виключно за рахунок природних підходів [4–8].

У зв'язку з цим метою наших досліджень було вивчення особливостей формування врожайності гороху вусатого залежно від елементів органічної технології вирощування в умовах Полісся.

Об'єкт дослідження: процес формування врожайності і якісних показників насіння гороху вусатого.

Предмет досліджень: горох вусатий, сорти, ширина міжрядь, інокулянти, економічна ефективність елементів технології вирощування гороху.

Практичне значення отриманих результатів. Максимальну урожайність зерна гороху безлисткового (2,39 т/га) отримали за передпосівної подвійної обробки насіння біопрепаратами (сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т). Більш продуктивним був сорт Стабіль за рядкового способу сівби з міжряддям 15 см.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Мойсієнко В.В., Карпишин О.В., Большой О.О. Формування врожайності гороху вусатого за органічної технології вирощування в умовах Полісся. *Сільське господарство та лісівництво*. Вип. № 3 (38). 2025. С. 55–70. DOI: 10.37128/2707-5826-2025-3-5.
2. Мойсієнко В.В., Карпишин О.В., Большой О.О. Продуктивність гороху вусатого за органічної технології вирощування в умовах Полісся. Перлини степового краю : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 20–21 листопада 2025 р.). Миколаїв: МНАУ, 2025. С. 29–32.
3. Мойсієнко В. В., Тимощук Т. М., Большой О. О., Гілевський Р. Л. Реакція гречки на позакореневе підживлення. Агроекологічна безпека і раціональне землекористування зони Полісся : Зб. тез Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Житомир, 23 квітня 2025 р.). Житомир: Інститут сільського господарства Полісся НААН, 2025. С. 70–73.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота містить 44 сторінки комп'ютерного тексту, у тому числі 3 розділи, 4 таблиці, 8 рисунків. Список використаної наукової літератури налічує 29 джерел.

Розділ 1. Аналітичний огляд літератури та обґрунтування теми

1.1. Урожайність і якість гороху посівного (*Pisum sativum* L.) залежно від елементів технології вирощування

За органічної технології вирощування урожайність гороху може коливатися в межах від 1,6 до 4,3 т/га. Завдяки сприятливим умовам та використанню біопрепаратів, а також адаптивних сортів і дотримання технології можливий показник врожайності – 5–6 т/га. Результати досліджень свідчать, що формування маси 1000 насінин гороху знижується на варіанті без інокуляції насіння та післясходового застосування гербіциду Пульсар 40 на 53 г порівняно з контрольним варіантом – без застосування гербіциду [9, 29]. Науковцями встановлено, що найкращі показники індивідуальної продуктивності гороху забезпечило поєднання мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{45}$ з регулятором росту Вимпел. Найвища висота рослин (92 см) гороху відмічена у сорту Фаргус [10]. Гідротермічні умови впливають на схожість насіння гороху, а найвищий відсоток схожих насінин спостерігали у рослин сорту Царевич за внесення $N_{30}P_{60}K_{60}$ з інокуляцією насіння [11]. Найбільша врожайність гороху (3,67 т/га) була виявлена за внесення $N_{30}P_{45}K_{45} + N_{15}$ (підживлення) і допосівної обробки насіння мікробіологічним препаратом Ризогумін [12]. У досліджах виявлена пряма залежність між швидкістю проростання насіння гороху сорту Царевич і гідротермічним коефіцієнтом, що свідчить про позитивний вплив погодних умов року на динаміку появи сходів [13]. Дослідження Інституту захисту рослин НААН показали, що існують біопрепарати для органічного вирощування гороху посівного. Так, у боротьбі з трипсами ефективний Гаубсин, проти попелиць – біоінсектицид Ганоль; від корневих гнилей – Ековітал; від горохового зерноїда – Бітоксисабацилін-БТУ [14].

Досліджений вплив елементів технології вирощування на врожайність і якість різних сортів гороху, що дає можливість підбирати високоврожайні та

адаптивні сорти для конкретних природно-кліматичних умов України [15–20]. Досліди, що проведені в умовах Південного Степу, свідчать про те, що обробка насіння гороху препаратами Ризобофит (0,5 л/т) та АКМ (0,3 л/т) підвищує показники індивідуальної продуктивності рослин. При цьому висота кріплення нижнього бобу залежно від сорту становила 36,2–37,3 см, кількість бобів на одній рослині (3,13–3,44 шт.), кількість насінин в одному бобі відповідно 3,45–3,66 шт., маса насіння однієї рослини (2,50–2,73 г) і маса 1000 насінин – 218,5–231,1 г. Найвища врожайність зерна гороху незалежно від сорту становила 2,65–3,02 т/га за сумісної обробки насіння перед сівбою. Сорт Девіз був продуктивнішим за сорти Глянс і Отаман [21].

Інкустація насіння (Гумаксид і АКМ) та позакоренева обробка рослин гороху сприяє збільшенню площі прилистків, фотосинтетичного потенціалу посіву і чисту продуктивність фотосинтезу порівняно з контролем без обробки препаратами [22]. Установлено, що у різних фазах рослин гороху препарат Стимпо (25 мл/т + 20 мл/га) сприяє зростанню індексу листової поверхні у сорту Оплот в 1,11–1,53 рази, а Регоплант (250 мл/т + 50 мл/га) у 1,17–1,39 рази по відношенню до контролю. Препарати Стимпо та Регоплант збільшували ЧПФ на 34% (бутонізація, ВВСН 51–61) і 23 % (цвітіння, ВВСН 55–65) [8]. Комбінована обробка насіння гороху молібденовокислим амонієм, ризоторфіном, протруйником Вітавакс 200ФФ і стимулятором росту Емістим С на фоні $N_{60-90}P_{60}K_{60}$ сприяла збільшенню площі листової поверхні, ФП, ЧПФ у сортів Вінничанин та Світязь за врожайності 3,5–4,0 т/га зерна [23]. Найкоротший вегетаційний період рослин гороху виявлено на варіанті без обробки насіння біопрепаратами у сортів Царевич – 76, Чекбек – 79, Отаман – 78 діб. Подовжений період вегетації був у сорту Улус – 85 діб. Максимальна врожайність гороху була за обробки насіння біопрепаратами у сортів Чекбек (4,11) та Отаман – (4,10 т/га) [24]. Передпосівна інокуляції насіння Ризогуміном з обробкою рослин під час вегетації розчинами мікроелементів і Біосилу сприяли збільшенню умісту білка в зерні [25, 29].

Український експорт гороху зріс до 400 тис. т у 2024/25 МР проти 314 тис. т у попередньому сезоні. За даними експерта, Туреччина була найбільшим імпортером українського гороху, куди було поставлено 85 тис. т, при цьому значні обсяги також експортувалися до країн Азії та Європи.



Рис. 1. Динаміка виробництва гороху в усіх категоріях господарств України, тис. тонн (за даними ІА «АПК-Інформ»)



Рис. 2. Динаміка виробництва гороху в усіх категоріях господарств України, тис. тонн (за даними Держстату України)

В Україні поступово відновлюються посівні площі гороху після різкого скорочення у 2022 році (в Одеській та Миколаївській областях відбулося значне розширення посівних площ гороху). Горох поступово відвоює місце на полях нашої країни.

Найбільше гороху в Україні сіють у південних областях, зокрема на Одещині, Миколаївщині та Кіровоградщині, які лідирують за площами посівів та обсягами збору врожаю останніми роками (2023–2024), а також раніше були значні площі на Харківщині та Запоріжжі. Ці регіони є основними виробниками цієї культури, хоча високі врожаї можуть фіксуватись і в інших областях – Волинь і Житомирщина, завдяки вдалим технологіям та погодним умовам.

Урожайність гороху в Україні в останні роки тримається в межах 2,2–2,5 т/га, хоча потенціал сортів значно вищий, а лідери агросектору досягають 4–6 т/га. У 2024 році середня врожайність становила близько 2,19 т/га.

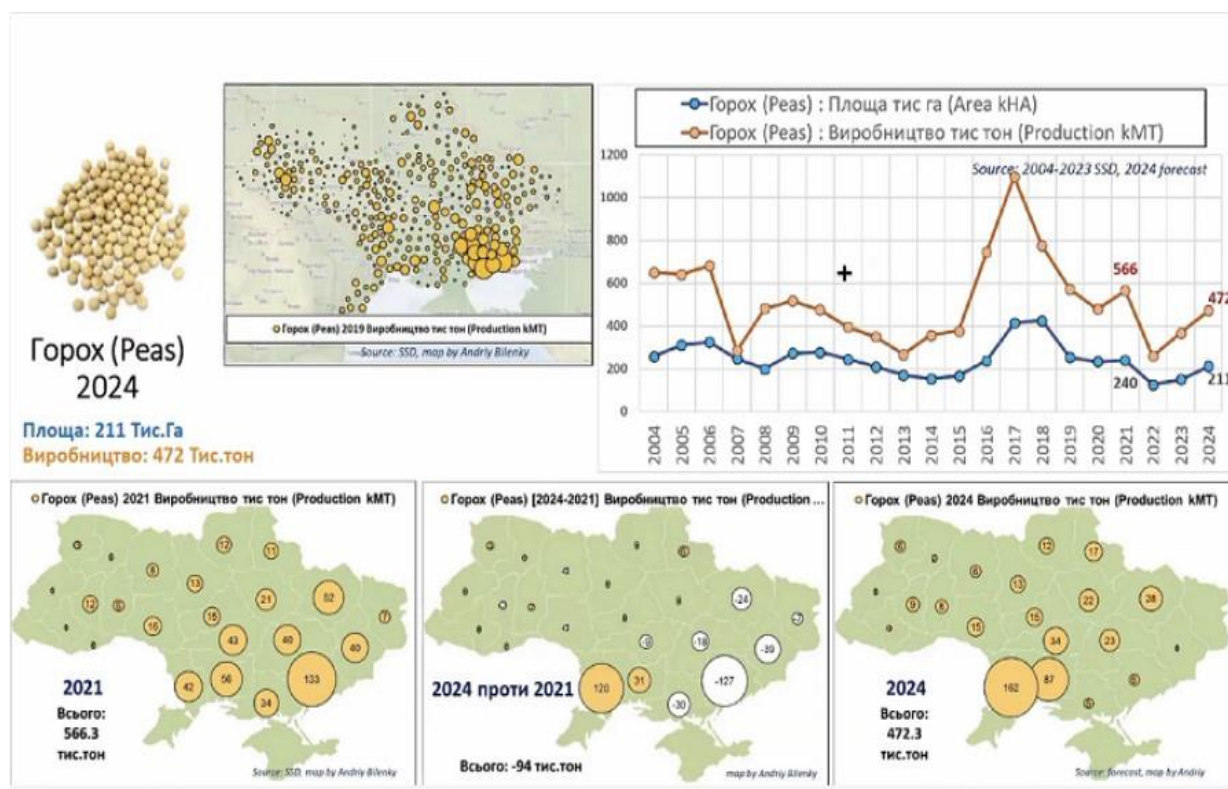


Рис. 3. Порівняльна характеристика виробництва гороху в Україні в 2024 та 2021 рр., тис. тонн (за даними Держстату України)

Розділ 2. Місце, умови і методика проведення наукових досліджень з горохом посівним

Полеві дослідження, що аналізують вплив біопрепаратів на передпосівну обробку насіння гороху, проводили в умовах органічного виробництва ПП «Галекс Агро» у Звягельському районі Житомирської області протягом 2022–2024 років. Дослідження проводили на ясно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах з вмістом гумусу 1,94%. Гідролітична кислотність становила 2,26 мг-екв/100 г, рН сольове – 6,2, а вміст легко гідролізного азоту, рухомих форм фосфору та калію становив відповідно 95 мг/кг, 147 мг/кг та 78 мг/кг ґрунту [29].

У дослідах з горохом безлистковим вивчали три фактори за наступною схемою:

Сорти гороху (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Обробка насіння біопрепаратами (фактор С)
Люмп	15	без обробки (контроль)
		сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т
		рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т
		сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + рідкий інокулянт «Азотікс» зі стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т
	30	без обробки (контроль)
		сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т
		рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т
		сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + рідкий інокулянт «Азотікс» зі стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т
Стабіл	15	без обробки (контроль)
		сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т
		рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т
		сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + рідкий інокулянт «Азотікс» зі стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т
	30	без обробки (контроль)
		сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т
		рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т
		сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + рідкий інокулянт «Азотікс» зі стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т

Ділянка для обліку мала площу 100 м², а дослід проводили у трьох повтореннях. Ділянки були розміщені систематично. Кукурудза на силос слугувала попередником для гороху. Сівбу гороху здійснювали у рекомендовані терміни для цієї зони, що припадали на кінець березня – початок квітня. Температура ґрунту під час посіву коливалася в межах +5–6°C. Сівбу виконували за допомогою посівного комплексу HORSCH Pronto 6 AS, при цьому норма висіву становила 1,2 млн схожих насінин на гектар [29].

Урожайність визначали шляхом зважування на ділянках, з подальшим коригуванням на 100% чистоту зерна та базову вологість, що становила 12%. Дослідження проводили з використанням різних методів. Зокрема, для визначення агрохімічних характеристик ґрунту здійснювали відбір зразків за польовим методом (ДСТУ ISO 10381-1:2004). Гумус визначали за методом Тюріна в модифікації В.М. Симакова (ДСТУ 4289:2004), а азот, що легко гідролізується, – за методом Корнфілда (ДСТУ 4362:2004). Рухомий фосфор і калій аналізували за Кірсановим (ДСТУ 4405:2005), а кислотність і рН – за ДСТУ 4362:2004. Для обліку врожаю зерна гороху використовували вимірювально-ваговий метод згідно з рекомендаціями Єщенка В. О. та інших [26]. Лабораторний метод застосовували для визначення якісних показників зерна різних сортів гороху відповідно до ДСТУ 4234:2003 (Зернові культури) та ГОСТ 10846-91 (Метод визначення білка). Математично-статистичний метод використовували для проведення дисперсійного аналізу і статистичної обробки даних за методиками Ушкаренка В. О. та інших [27, 29].

Існує дві форми виду гороху (*Pisum sativum*): горох звичайний та безлистковий (вусатий). Горох звичайний має листя, яке складається з листочків і вусиків, що допомагають рослині закріплюватися на опорах. У безлисткового гороху звичайне листя відсутнє; їх роль виконують розширені прилистки і вусики. Обидві форми є самозапильними, холодостійкими рослинами, що вирощуються як зернові, овочеві та кормові культури [28, 29].

Сорти гороху Люмп і Стабіль належать до безлисткової (вусатої) форми,

що спрощує процес збору врожаю. Обидва сорти були виведені австрійською компанією Saatbau Linz. Сорт Люмп (виведений у 2019 році) є середньораннім, високоврожайним та пластичним; він характеризується великою крупністю зерна і масою 1000 насінин, а також відмінною стабільністю та якістю зерна. Люмп стійкий до вилягання, осипання і розтріскування бобів. Вегетаційний період становить 75–80 днів, а потенціал врожайності досягає 6,0 т/га [29].

Сорт Стабіл (виведений у 2009 році) є середньостиглим і пластичним, здатним рости на різних типах ґрунтів і добре витримувати стресові умови. Вегетаційний період становить 80–85 днів і більше. Стабіл відзначається високою стійкістю до вилягання, розтріскування бобів, осипання, кореневих гнилей, борошнистої роси та вірусних хвороб. Потенційна врожайність також складає 6,0 т/га [29].

Розділ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ВУСАТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Базові елементи сучасної технології вирощування включають розумне землеробство (точне землеробство), що використовує дані та GPS-технології для оптимізації ресурсів, інтенсивні методи з використанням високопродуктивних сортів та гібридів, раціональні сівозміни для збереження родючості, комплекс захисту рослин (біологічні, хімічні засоби), ефективне управління ґрунтом та водними ресурсами, а також впровадження сучасних біотехнологій для підвищення стійкості культур до стресів та хвороб, забезпечуючи максимальний врожай при мінімальних втратах.



Органічна технологія вирощування гороху базується на правильній сівозміні, підготовці ґрунту з використанням органічних добрив та сидератів, застосуванні біопрепаратів для захисту рослин від шкідників і хвороб, а

також механічному контролі бур'янів, замість хімічних засобів, для отримання екологічно чистого врожаю. Горох – холодостійка культура, яка любить ранні посіви, добре почувається на родючих ґрунтах (рН 6–7) й потребує мінімального втручання, що робить його ідеальною культурою для органічного землеробства.



**Рис. 1. Зовнішній вигляд посіву гороху вусатого в ПП «Галекс-Агро»
Звягельського району Житомирської області, 2024 р.**



Листок і прилистки гороху



Горох безлистковий (вусатий)

3.1. Врожайність гороху вусатого залежно від сорту, ширини міжрядь та обробки насіння інокулянтами

Отримані результати проведених наукових досліджень показують, що на продуктивність гороху посівного вусатого значний вплив мають елементи органічної технології вирощування цієї зернобобової культури та гідротермічні умови впродовж років вирощування. Важливе значення при цьому належить багатьом чинникам: це добір адаптивних сортів гороху, якісні показники насіння, рівень родючості ґрунту, його структура і кислотність, кращі попередники у сівозміні, способи і терміни сівби, використання відповідних технологічних заходів (інокуляція насіння, система удобрення рослин, регулятори росту тощо).

Установлено, що погодні умови 2022 року були найбільш сприятливими для формування врожайності насіння гороху вусатого, яка знаходилася для сорту Люмп в межах 1,95–2,31 т/га. Обробка насіння гороху інокулянтами сприяла зростанню врожайності за ширини міжряддя 15 см на 0,12–0,37 т/га, а за міжряддя 30 см на 0,16–0,35 т/га [29].

Найвищий показник врожайності насіння сорту Люмп отримано за проведення комбінованої інокуляції сухим інокулянтом, 1,5 кг/т і обробка рідким інокулянтом зі стимулятором росту, біофунгіцидом і біоприлипачем 2 л/т і – 2,4 т/га за міжряддя 15 см та 2,27 т/га за міжряддя 30 см (табл. 1).

Схожу закономірність щодо формування насіння гороху виявили в умовах 2023 року, але з дещо нижчою врожайністю. Так, на варіанті без обробки насіння біопрепаратами показник врожайності становив 1,57–1,60 т/га. На оброблених ділянках прибавка врожаю становила 0,16–0,48 т/га за сівби на 15 см та 0,09–0,57 т/га за міжряддя 30 см. Найнижчу врожайність органічного зерна гороху спостерігали в агрокліматичних умовах 2024 року, яка становила від 1,22 до 2,13 т/га.

Таблиця 1

**Урожайність гороху посівного залежно від елементів органічної
технології вирощування, т/га**

Сорт (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Обробка насіння біопрепаратами (фактор С)	Урожайність за роками, т/га			
			2022	2023	2024	середнє
Люмп	15 см	Контроль	1,95	1,57	1,22	1,58
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	2,06	1,72	1,41	1,73
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,27	1,86	1,65	1,93
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,31	2,04	2,13	2,16
	30 см	Контроль	1,93	1,60	1,37	1,63
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	2,08	1,68	1,46	1,74
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,14	1,79	1,68	1,87
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,27	2,16	2,11	2,18
Стабіль	15 см	Контроль	2,08	1,77	1,58	1,81
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	2,27	2,03	1,64	1,98
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,49	2,20	1,86	2,18
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,51	2,38	2,29	2,39
	30 см	Контроль	2,02	1,66	1,45	1,71
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	2,15	1,88	1,59	1,87
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,38	2,00	1,73	2,04
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,42	2,27	2,20	2,30
НІР ₀₅ , т/га:			0,05	0,07	0,07	

Прибавка врожаю залежно від обробки насіння різними інокулянтами становила 0,21–0,92 т/га за сівби гороху з міжряддям 15 см та 0,10–0,75 т/га з міжряддям 30 см. Середня врожайність зерна за три роки досліджень на варіанті без обробки насіння у сорту гороху Люмп становила від 1,58 до 1,63

т/га. Обробка насіння лише сухим інокулянт «Азотікс» (1,5 кг/т) сприяла одержанню 1,73–1,74 т/га зерна. Застосування рідкого інокулянта «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом і біоприлипачем (2 л/т) сприяло отриманню врожайності зерна 1,87–1,93 т/га, що на 0,21–0,25 т/га більше порівняно із обробкою насіння сухим препаратом. Найкращий варіант був за подвійної інокуляції насіння – 2,16–2,18 т/га. Приріст врожаю при цьому становив 0,59 т/га (сівба на 15 см) та 0,56 т/га (сівба на 30 см).

Установлено, що сорт гороху Стабіль був більш урожайним, ніж сорт Люмп. Гідротермічні умови були аналогічними за роками досліджень. Найбільший урожай органічного зерна гороху був сформований впродовж 2022 та 2023 рр. – 1,66–2,51 т/га. В умовах 2024 року врожайність була найнижчою і становила 1,45–2,29 т/га. Виявлено, що для сорту Стабіль більш ефективною шириною міжрядь була сівба гороху на 15 см порівняно з міжряддям на 30 см. Обробка насіння лише сухим інокулянт сприяла приросту врожаю зерна на 0,19 т/га (2022 р.), 0,26 т/га (2023 р.) і 0,06 т/га (2024 р.). Проведення сівби на 30 см знижувало врожайність зерна гороху даного сорту за роками на 3,6%, 4,6% та 3,9%.

Найвища середня врожайність зерна гороху посівного сорту Стабіль за органічного вирощування становила 2,39 т/га на ділянках з подвійною обробкою насіння сухим і рідким інокулянтами за міжряддя 15 см. На цих ділянках спостерігали меншу забур'яненість посівів гороху вусатого.

Результати досліджень свідчать, що висота травостою рослин гороху вусатого залежала від застосування різних видів інокулянтів і способів їх внесення. Біопрепарати стимулюють здоровий ріст рослин та підвищують накопичення зеленої маси завдяки покращення азотфіксації бактеріями. Все це поліпшує живлення рослин гороху, активність фотосинтезу і сприяє підвищенню врожайності на 6–25%. Природне надходження азоту зменшує потребу рослин у хімічних азотних добривах, що так актуально для органічного землеробства. Відомо, що інокулянти є екологічно безпечними і

не містять шкідливих речовин. Отримані результати показують, що висота травостою гороху безлисткового залежить також від біологічних особливостей сорту, способу сівби і передпосівної обробки насіння.

Фенологічні спостереження свідчать, що висота рослин гороху вусатого сорту Люмп за вузькорядного способу сівби на 15 см і обробки насіння інокулянтами перевищувала травостій широкорядного способу сівби з міжряддям 30 см. Так, висота рослин за сівби на 15 см у фазі повного цвітіння знаходилася в межах від 92,4 см до 95,8 см, а за міжряддя 30 см відповідно від 92,3 до 95,3 см. Подвійна обробка насіння гороху сухим і рідним інокулянтами перевищувала контрольний варіант без обробки на 3,4 см за міжряддя 15 см та 3,0 см за міжряддя 30 см (табл. 2).

Таблиця 2

Висота рослин гороху сортів Люмп та Стабіл у період цвітіння залежно від ширини міжрядь і обробки біопрепаратами (середнє за 2022–2024 рр.)

Обробка насіння біопрепаратами	Висота рослин гороху за сортами та шириною міжрядь, см			
	сорт Люмп		сорт Стабіл	
	15 см	30 см	15 см	30 см
Контроль	92,4	92,3	97,4	96,1
Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	92,9	92,6	98,8	97,9
Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	93,6	93,1	101,6	100,2
Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	95,8	95,3	103,7	102,6
НІР ₀₅ , см	0,2	0,3	0,9	0,8

Висота рослин сорту Стабіл була подібною до рослин сорту Люмп, але мала вищі показники. За рядкового способу сівби (15 см) рослини сорту

Стабіль сформували травостій незалежно від інокуляції від 97,4 см до 103,7 см, а за широкорядної сівби на 30 см – від 96,1 до 102,6 см. За обробки насіння гороху сухим інокулянт «Азотікс» (1,5 кг/т) висота рослин збільшилася на 1,4–1,8 см. Використання рідкого інокулянта «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т підвищило висоту рослин на 4,1–4,2 см. Максимальна висота травостою рослин гороху сорту Стабіль установлена за подвійної передпосівної обробки насіння сухим і рідким інокулянтами – 102,6–103,7 см, що на 6,3–6,5 см вище від контрольного варіанту (без обробки).

3.2. Якісні показники насіння гороху вусатого залежно від сорту, ширини міжрядь та обробки насіння інокулянтами

Установлено, що фізичні показники якості зерна гороху вусатого залежали від досліджуваних факторів – сортів, ширини міжрядь та передпосівної обробки насіння різними видами інокулянтів та способів їх внесення. Так, установлена пряма залежність між масою 1000 насінин гороху і натурою зерна, оскільки обидва важливі показники вказують на виповненість та якість зерна. Чим більша маса 1000 насінин і натура зерна, тим міститься більший запас поживних речовин у насінні, що сприяє молодим рослинам краще рости та розвиватися і в подальшому впливати на майбутню врожайність.

На основі проведених досліджень виявлено, що показник маси 1000 насінин гороху сорту Люмп знаходився в межах від 223 г до 237 г. Використання сухого інокулянта «Азотікс» у нормі 1,5 кг/т сприяло підвищенню маси 1000 насінин на 7,0 г, обробка насіння рідким біопрепаратом «Азотікс» (з стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т) збільшувало масу 1000 насінин на 13,0 г, а за подвійної обробки насіння (сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + рідкий інокулянт

«Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т) маса 1000 насінин зростала відповідно на 14,0–15,0 г (рис. 5).

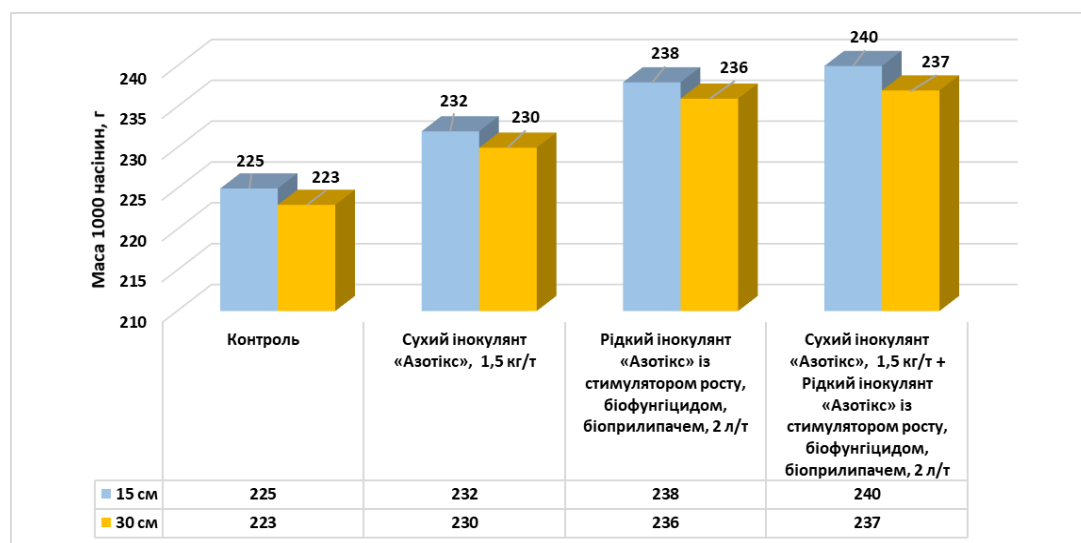


Рис. 5. Маса 1000 насінин гороху сорту Люмп залежно від ширини міжрядь і обробки насіння (середнє за 2022–2024 рр.)

Маса 1000 насінин сорту Стабіль перевищувала даний показник у сорту Люмп. Так, за ширини міжрядь 15 см маса 1000 насінин становила 241–264 г, а за міжряддя 30 см відповідно – 240–261 г. Найбільший даний показник отримано на варіанті комплексної обробки насіння (сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т) (рис. 6).

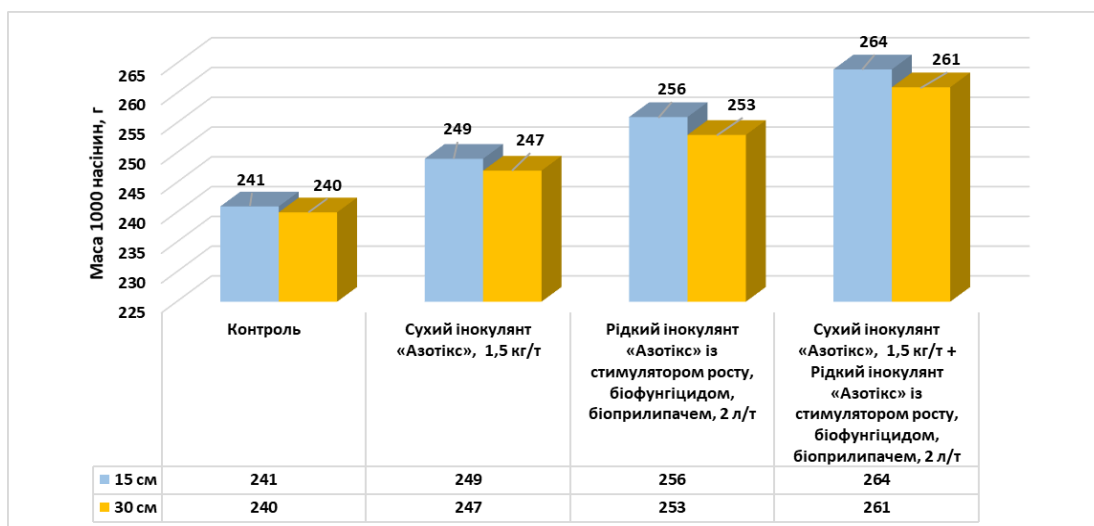


Рис. 6. Маса 1000 насінин гороху сорту Стабіль залежно від ширини міжрядь і обробки насіння (середнє за 2022–2024 рр.)

На вищу натуру зерна або його більшу щільність суттєво впливає крупність та маса насінини. Якщо натура зерна низька, то це означає, що зерно може бути недорозвиненим і містить значну кількість порожніх зерен чи ушкоджене.

Результати досліджень свідчать, що натура зерна гороху вусатого сорту Люмп також залежить від передпосівної обробки насіння інокулянтами. Так, натура зерна гороху за рядкового способу сівби знаходилася в межах від 751 г до 772 г, що на 9,0–30,0 г перевищувало контроль (без обробки). За широкорядного способу сівби на 30 см натура зерна гороху становила 748–769 г, що на 7,0–28,0 г більше, ніж на контрольному варіанті (рис. 7).

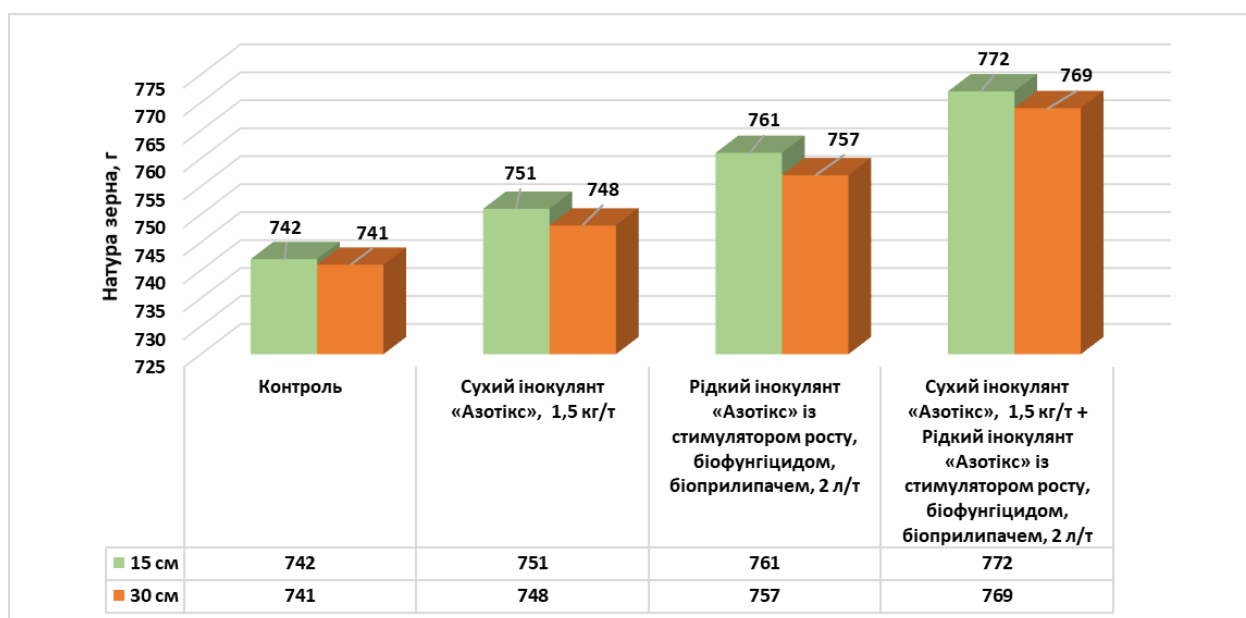


Рис. 7. Натура зерна гороху сорту Люмп залежно від ширини міжрядь і обробки насіння (середнє за 2022–2024 рр.)

Установлено, що рослини сорту Стабіль характеризувалися також більшою натурою зерна порівняно із сортом Люмп. Кращий спосіб сівби був рядковий з міжряддям 15 см, за якого натура зерна гороху коливалася в межах від 746 до 778 г. На фоні широкорядного способу сівби (30 см) та інокуляції насіння натура зерна становила 743–772 г. Найвища натура зерна виявлена на варіанті з подвійним обприскуванням насіння гороху сухим і

рідким інокулянтами, який становив 778 г за сівби на 15 см і 772 г за сівби на 30 см (рис. 8).

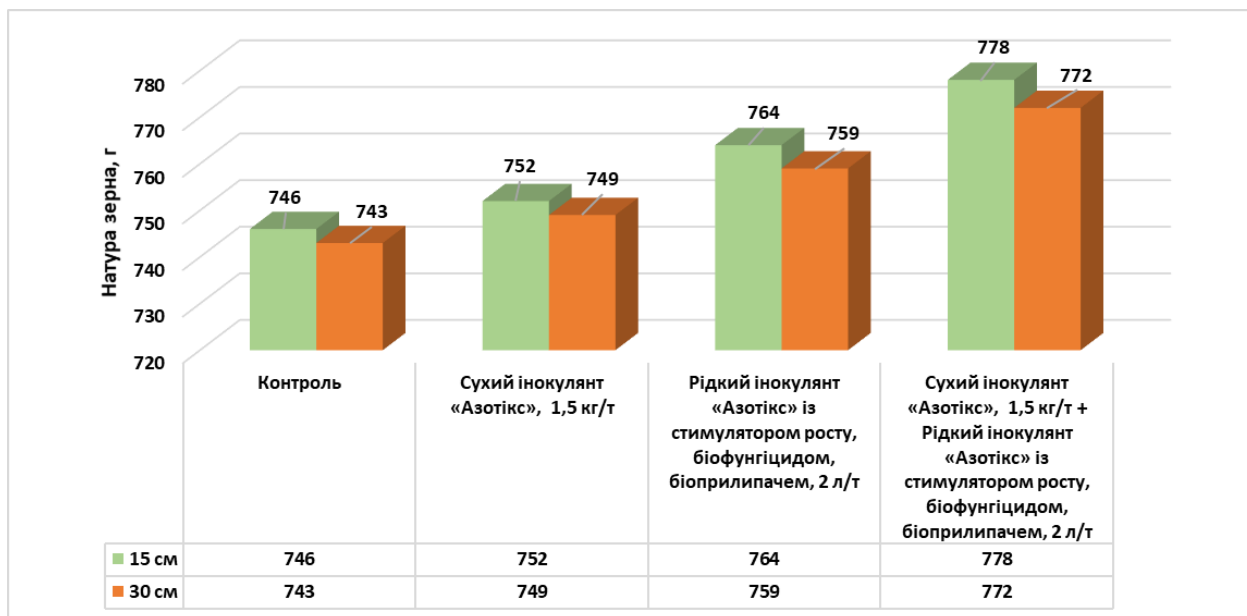


Рис. 8. Натура зерна сорту Стабіль залежно від ширини міжрядь і обробки насіння (середнє за 2022–2024 рр.)

Отримані результати досліджень свідчать, що горох вусатий є цінною високобілковою культурою, уміст білка у насінні якої залежить від багатьох чинників, серед яких важливим є передпосівна інокуляція насіння. Саме інокуляція насіння покращує азотне живлення рослин, від якого залежить інтенсивність нагромадження білків у зерні гороху.

Визначено, що вміст білка у насінні сорту Люмп на ділянках з інокуляцією становив 25,2–28,2% за сівби на 15 см і 25,1–27,9% за сівби на 30 см, що перевищувало контрольний варіант (23,7–23,9%). Найбільший відсоток білка виявлено на варіанті з подвійною обробкою насіння сухим та рідким біопрепаратами. У сорту Люмп вміст білка при цьому становив 28,2%, що на 4,3% більше, ніж на контролі [29].

У зерні сорту Стабіль уміст білка на варіантах з інокульованим насінням становив від 22,7 до 26,1%. Обробка насіння сухим інокулянтом «Азотікс» (1,5 кг/т) за сівби гороху на 15 см сприяло умісту білка в зерні – 23,9%,

рідким біопрепаратом «Азотікс» (2 л/т) – 24,8%, а обробка насіння обома біопрепаратами забезпечила найбільший уміст білка в зерні – 26,1% (табл. 3).

Таблиця 3

Умовний збір білка з урожаєм сортів гороху вусатого залежно від способів сівби і обробки насіння інокулянтами, т/га (середнє за 2022–2024 рр.) [29]

Ширина міжрядь, см	Обробка насіння інокулянтами	Вміст білка, %		Умовний збір білка, т/га	
		Люмп	Стабіл	Люмп	Стабіл
15 см	Контроль (без обробки)	23,9	22,8	0,38	0,41
	Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	25,2	23,9	0,43	0,47
	Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	26,5	24,8	0,51	0,54
	Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	28,2	26,1	0,61	0,62
30 см	Контроль (без обробки)	23,7	22,7	0,38	0,39
	Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	25,1	23,6	0,43	0,44
	Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	26,2	24,5	0,49	0,50
	Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	27,9	25,8	0,60	0,59

Розрахунки показують, що найбільший умовний збір білка з урожаєм сорту Люмп становив 0,61 т/га на варіанті з подвійною обробкою насіння сухим і рідким інокулянтами «Азотікс» порівняно з контрольним варіантом

(без обробки). Найвищий умовний збір білка у зерні сорту Стабіль отримано за подвійної обробки насіння безлисткового (вусатого) гороху посівного сухим і рідким інокулянтами «Азотікс», який становив 0,62 т/га. Показник умісту рослинного білка може змінюватися залежно від погодних умов року та інших елементів технології вирощування культури гороху.

3.3. Економічна ефективність вирощування гороху вусатого залежно від сортових особливостей, ширини міжрядь та передпосівної обробки насіння інокулянтами

Економічна оцінка технологій у рослинництві – це визначення їхньої прибутковості та ефективності шляхом аналізу витрат і доходів від впровадження, що включає розрахунок собівартості одиниці продукції, окупності затрат, урожайності, рентабельності, прибутку, а також оцінку ризиків та впливу на довкілля.

Економічна ефективність вирощування гороху висока, але залежить від урожайності, ціни реалізації та балансу добрив. Він є чудовим попередником для пшениці, підвищуючи її врожайність на 20%, що додає прибутку. Висока прибутковість можлива навіть без добрив, але сучасні технології та оптимізація ресурсів покращують фінансові результати.

Горох є економічно вигідною культурою, якщо підходити до його вирощування технологічно грамотно. Він не лише приносить дохід від реалізації зерна, а й покращує родючість ґрунту, що є значною перевагою в сівозміні. Для максимальної ефективності необхідно прагнути до високих показників врожайності та враховувати його як частину системи удобрення та сівозміни, а не лише як окрему культуру.

Чим менше виробляється гороху посівного в країні, тим значно підвищуються ціни на нього та продукти його переробки. Тому щорічна ціна на продукцію формується залежно від попиту та пропозиції.

Розрахунок економічної ефективності вирощування гороху посівного залежно від елементів технології вирощування проводили за технологічною картою з урахуванням вартості зерна з 1 га та проведених виробничих витрат на вирощування даної зернобобової культури (табл. 4).

Таблиця 4

Економічна ефективність вирощування гороху вусатого залежно від сортових особливостей, ширини міжрядь та передпосівної обробки насіння інокулянтами (середнє за 2022–2024 рр.)

Показники	Передпосівна обробка насіння гороху інокулянтами			
	контроль (без обробки)	сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	рідкий інокулянт «Азотікс», 2 л/т	сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + рідкий інокулянт, 2 л/т
сорт Люмп				
Врожай зерна, т/га	1,57	1,72	1,92	2,15
Ціна 1 т зерна, грн.	25000	25000	25000	25000
Вартість продукції, грн.	39250	43000	48000	53750
Виробничі витрати, грн.	12150	12570	12825	13035
Умовно чистий прибуток, грн.	27100	30430	35175	40715
сорт Стабіл				
Врожай зерна, т/га	1,80	1,97	2,17	2,38
Ціна 1 т зерна, грн.	25000	25000	25000	25000
Вартість продукції, грн.	45500	49250	54250	59500
Виробничі витрати, грн.	12150	12570	12825	13035
Умовно чистий прибуток, грн.	33350	36680	41425	46465

Економічну оцінку розраховували за цінами 2024 року. Ціна однієї тонни гороху становила 25 тис. грн. Вартість продукції сорту Люмп становила на варіантах з інокуляцією насіння від 43000 до 53750 грн., що перевищувало контрольний варіант (без обробки) – 39250 грн. Вартість продукції сорту Стабіл на цих же варіантах становила 49250–59500 грн. проти 45500 грн на контролі.

Виробничі витрати на вирощування гороху вусатого були невисокими і становили на контролі (без обробки) – 12150 грн./га, із застосуванням сухого інокулянта – 12570 грн., рідкого – 12825 грн., а на варіанті з подвійною інокуляцією насіння витрачено найбільше коштів – 13035 грн.

Розрахунки показують, що інокуляція насіння сортів гороху за сприятливого способу сівби (міжряддя 15 см) сприяє отриманню високого умовно чистого прибутку, який становив для сорту Люмп – 30430–40715 грн./га, а для сорту Стабіль відповідно – 36680–46465 грн. Найбільш ефективний варіант був з подвійною обробкою насіння біопрепаратами (сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т), що забезпечив 46465 грн. умовно чистого прибутку з гектара.

Висновки

1. Органічне вирощування вусатого гороху на Поліссі здатне забезпечити високу продуктивність, що залежить від правильного вибору сорту, способу сівби та передпосівної обробки насіння біопрепаратами.
2. Найбільш оптимальною шириною міжрядь при сівбі гороху є 15 см. Ефективнішою є подвійна обробка насіння біопрепаратами, яка включає використання сухого інокулянта «Азотікс» (1,5 кг/т) у поєднанні з рідким інокулянтом «Азотікс», що містить стимулятор росту, біофунгіцид і біоприлипач (2 л/т). Такий підхід забезпечує отримання 2,39 т/га органічного зерна.
3. Максимальна висота рослин сорту Люмп при комбінованій обробці насіння сухим інокулянтом «Азотікс» (1,5 кг/т) та рідким інокулянтом «Азотікс» зі стимулятором росту, біофунгіцидом і біоприлипачем (2 л/т) досягла 95,8 см. У той же час, висота рослин сорту Стабіль склала 103,7 см.
4. Маса 1000 насінин гороху сорту Люмп варіює в межах від 223 г до 237 г. Для сорту Стабіль, при ширині міжрядь 15 см, маса 1000 насінин становила від 241 г до 264 г. У випадку ширини міжрядь 30 см, маса 1000 насінин для сорту Стабіль коливалася в межах 240–261 г.
5. У сорту Стабіль спостерігається вищий показник натурн зерна в порівнянні із сортом Люмп: він становить 772–778 г, тоді як у сорту Люмп цей показник варіює від 769 до 772 г.
6. Найвища врожайність зерна вусатого гороху сорту Стабіль при органічному вирощуванні досягла 2,39 т/га. Це було отримано на варіанті з подвійною інокуляцією насіння сухими та рідкими препаратами «Азотікс», а також при сівбі з міжряддям 15 см. Середня врожайність сорту Люмп у цьому випадку склала 2,16 т/га.
7. Вміст білка у зерні сорту Стабіль варіювався в межах від 22,7% до 26,1%, залежно від різних факторів.

8. Найбільший умовний збір білка з урожаєм гороху сорту Стабіль було досягнуто за комбінованої обробки насіння безлисткового (вусатого) гороху сухими та рідкими біопрепаратами «Азотікс», що становив 0,62 т/га.
9. На варіанті з подвійною інокуляцією насіння отримано високий умовно чистий прибуток, який становив для сорту Люмп – 30430–40715 грн./га, а для сорту Стабіль відповідно – 36680–46465 грн.

Рекомендації виробництву:

1. Для досягнення врожайності зерна безлисткового (вусатого) гороху на рівні 2,39 т/га доцільно висівати сорт Стабіль.
2. Краща ширина міжряддя для формування врожайності гороху за органічною технологією становить 15 см.
3. Для отримання чистого прибутку у розмірі 40715–46465 грн. необхідно проводити подвійну обробку насіння біопрепаратами, використовуючи сухий інокулянт «Азотікс» (1,5 кг/т) у поєднанні з рідким інокулянтом «Азотікс», що містить стимулятор росту, біофунгіцид і біоприлипач (2 л/т).

Список використаної літератури

1. Авраменко С. В., Огурцов Ю. Є., Цехмейструк М. Г. [та ін.] Вусатий горох. Нове обличчя давньої культури. *Агроном*. 2014. № 2. С. 104–106.
2. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – національного центру насінництва і селекції*. 2010. Вип. 15(55). С. 153–166.
3. Дідур І. М., Захарчук В. В. Вплив елементів технології вирощування на врожайні показники зерна гороху. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 4. С. 55–61.
4. Черенков А. В., Клиша А. І., Гирка А. Д., Кулініч О. О. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування : монографія / за ред. А. В. Черенкова. Дніпропетровськ : Акцент ПП, 2014. 110 с.
5. Телекало Н. В. Вплив комплексу технологічних прийомів на вирощування гороху посівного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. Вип. 2 (13). С. 84–93. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2019-2-8>.
6. Шевченко А. М. Нові технологічні сорти – на відновлення виробництва гороху. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 11. С. 19–21.
7. Мікробні препарати в сучасних аграрних технологіях (науково-практичні рекомендації) / за ред. В. В. Волкогона. Київ, 2015. 248 с.
8. Kolesnikov M., Tymoshchuk T., Moisiienko V., Vyshnivskyi P. & Rudenko Yu. Formation of the photoassimilation apparatus of pea (*Pisum sativum* L.) crops under biostimulants in arid conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2024. 27(4), 76-85. doi: <https://doi.org/10.48077/scihor4.2024.76>
9. Гутянський Р.А., Ільченко Н.К., Шелякіна Т.А., Посилаєва О.О. Урожайність і якість насіння гороху, нуту, сої за впливу забур'яненості,

- інокуляції та гербіциду. *Селекція і насінництво*. 2018. №113. С. 179–188. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2018.134375>
- 10.Бахмат М. І., Небаба К. С. Структурні елементи врожаю гороху посівного залежно від удобрення та регуляторів росту в умовах Лісостепу Західного. *Науковий вісник НУБіП України. Серія Агрономія*. 2018. № 294. С. 24–31.
- 11.Гончар Л. М., Пилипенко В. С. Польова схожість насіння та густина стояння рослин гороху посівного залежно від удобрення та інокуляції. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. Вип. 269. С. 46–57.
- 12.Камінський В. Ф., Сокирко Д. П., Гангур В. В. Вплив технологічних прийомів на формування продуктивності гороху в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. Вип. 117. С. 73–79. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.10>
- 13.Нідзельський В. А. Динаміка росту гороху залежно від погодних умов року. *Науковий вісник НУБіП України. Серія Агрономія*. 2015. № 210. С. 67–74.
- 14.Березовська-Бригас В. В., Власова О. Г. Технологія застосування біопрепаратів проти фітофагів та збудників хвороб на посівах гороху. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 1–2. С. 5–8.
- 15.Гамаюнова В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в Південному Степу. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2016. Вип. 24(1). С. 46–57.
- 16.Глубокий О. М., Авраменко С. В., Попов С. І. Формування продуктивності сортів гороху залежно від умов вирощування в східному Лісостепу України. *Генетичні ресурси рослин*. 2021. № 29. С. 113–122. DOI:10.36814/pgr.2021.29.11.

- 17.Дворецька С. П., Рябокінь Т. М., Каражбей Т. В. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності сортів гороху. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2016. № 1. С. 36–45.
- 18.Коблай С. В. Адаптивний потенціал різних за морфотипом сортів гороху в умовах Півдня України. *Селекція і насінництво*. 2016. № 110. С. 82–90.
19. Лихочвор В. В., Андрушко М. О. Продуктивність гороху залежно від сорту та норм висіву. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 2. С. 54–62. DOI:10.31521/2313-092X/2020-2 (106)
- 20.Камінський В. Ф., Дворецька С. П., Костина Т. П. Вплив погодних умов та системи удобрення на формування продуктивності сортів гороху. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН»*. 2012. Вип. 3–4. С. 82–90.
- 21.Єременко О. А., Капінос М. В. Вплив передпосівної обробки насіння на продуктивність сортів гороху посівного в умовах південного степу України. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. Херсон, 2020. Вип. 113. С. 41–48.
- 22.Калитка В. В., Капінос М. В. Вплив регуляторів росту рослин і біопрепаратів на продуктивність гороху посівного (*Pisum sativum* L.) в умовах південного Степу України. *Науковий вісник НУБіП України. Серія Агрономія*. 2015. № 210. С. 38–46.
- 23.Петриченко В. Ф., Антипін Р. А. Фотосинтетична продуктивність гороху залежно від впливу технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 57. С. 3–13.
- 24.Чинчик О. С. Вплив обробки насіння біопрепаратами на тривалість вегетаційного періоду та урожайність сортів гороху. *Корми і кормовиробництво*. 2015. Вип. 81. С. 74–77.

25. Мурач О. М., Волкогон В. В. Формування симбіотичного апарату гороху за впливу бактеріальних препаратів, мікроелементів і стимулятора росту. *Агроекологічний журнал*. 2014. № 4. С. 55–59.
26. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
27. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів : монографія / Ушкаренко В. О., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Коковішін С. В. Херсон : Айлант, 2009. 372 с.
28. Чекригін П. М. Результати і перспективи селекції безлисточкових (вусатих) сортів в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. *Селекція і насінництво*. 2003. Вип. 87. С. 42–48.
29. Мойсієнко В.В., Карпишин О.В., Большой О.О. Формування врожайності гороху вусатого за органічної технології вирощування в умовах Полісся. *Сільське господарство та лісівництво*. Вип. № 3 (38). 2025. С. 55–70. DOI: 10.37128/2707-5826-2025-3-5.

ДОДАТКИ

Додаток А-1

Урожайність гороху посівного залежно від елементів органічної технології вирощування, т/га (2022 р.)

Сорт (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Обробка насіння біопрепаратами (фактор С)	Урожайність за повтореннями, т/га			
			I	II	III	середнє
Люмп	15 см	Контроль	2,00	1,98	1,88	1,95
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	2,08	2,05	2,05	2,06
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,23	2,26	2,33	2,27
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,32	2,31	2,30	2,31
	30 см	Контроль	1,94	1,92	1,94	1,93
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	2,09	2,08	2,06	2,08
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,15	2,12	2,14	2,14
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,27	2,25	2,28	2,27
Стабіл	15 см	Контроль	2,09	2,08	2,08	2,08
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	2,28	2,26	2,26	2,27
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,49	2,48	2,50	2,49
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,50	2,50	2,53	2,51
	30 см	Контроль	2,02	2,03	2,01	2,02
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	2,15	2,14	2,16	2,15
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,42	2,36	2,37	2,38
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,42	2,41	2,42	2,42
НІР ₀₅ , т/га:			0,05			

Додаток А-2

Урожайність гороху посівного залежно від елементів органічної технології вирощування, т/га (2023 р.)

Сорт (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Обробка насіння біопрепаратами (фактор С)	Урожайність за повтореннями, т/га			
			I	II	III	середнє
Люмп	15 см	Контроль	1,62	1,58	1,50	1,57
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	1,72	1,72	1,71	1,72
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	1,84	1,83	1,91	1,86
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгі-идом, біоприлипачем, 2 л/т	2,07	2,04	2,02	2,04
	30 см	Контроль	1,64	1,58	1,59	1,60
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	1,73	1,65	1,67	1,68
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	1,84	1,78	1,76	1,79
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,18	2,17	2,12	2,16
Стабіль	15 см	Контроль	1,79	1,77	1,74	1,77
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	2,06	2,02	2,00	2,03
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,27	2,12	2,21	2,20
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,42	2,38	2,35	2,38
	30 см	Контроль	1,71	1,64	1,64	1,66
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	1,91	1,87	1,87	1,88
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,05	2,01	1,95	2,00
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгіцидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,35	2,24	2,23	2,27
НІР ₀₅ , т/га:						0,07

Додаток А-3

Урожайність гороху посівного залежно від елементів органічної технології вирощування, т/га (2024 р.)

Сорт (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Обробка насіння біопрепаратами (фактор С)	Урожайність за повтореннями, т/га			
			I	II	III	середнє
Люмп	15 см	Контроль	1,25	1,22	1,20	1,22
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	1,45	1,38	1,39	1,41
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгі-цидом, біоприлипачем, 2 л/т	1,71	1,69	1,56	1,65
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгі-цидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,23	2,10	2,07	2,13
	30 см	Контроль	1,42	1,36	1,34	1,37
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	1,48	1,44	1,45	1,46
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгі-цидом, біоприлипачем, 2 л/т	1,68	1,72	1,65	1,68
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгі-цидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,11	2,13	2,10	2,11
Стабіль	15 см	Контроль	1,59	1,61	1,55	1,58
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	1,66	1,68	1,57	1,64
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгі-цидом, біоприлипачем, 2 л/т	1,87	1,94	1,78	1,86
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгі-цидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,31	2,33	2,24	2,29
	30 см	Контроль	1,46	1,44	1,45	1,45
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т	1,65	1,59	1,54	1,59
		Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгі-цидом, біоприлипачем, 2 л/т	1,76	1,75	1,69	1,73
		Сухий інокулянт «Азотікс», 1,5 кг/т + Рідкий інокулянт «Азотікс» із стимулятором росту, біофунгі-цидом, біоприлипачем, 2 л/т	2,28	2,23	2,08	2,20
НІР ₀₅ , т/га:						0,07

Додаток Б

Метеорологічні показники вегетаційного періоду гороху посівного в роки проведення досліджень, 2022–2024 рр.

(за даними спостережень метеостанції Звягель Житомирської області)

Місяць	Температура повітря, °С			Опади, мм			СБ опади, мм	СБ температура, °С
	2022	2023	2024	2022	2023	2024		
Січень	-1,1	-0,9	-2,1	57,5	36,1	64,0	39,0	-3,1
Лютий	+1,7	-0,1	+3,9	27,9	40,8	55,3	39,0	-2,1
Березень	+2,3	+4,3	+4,9	16,3	65,0	41,3	40,0	+2,2
Квітень	+7,1	+8,5	+11,9	68,7	73,7	66,4	39,0	+9,3
Травень	+14,1	+14,8	+15,7	42,5	5,7	13,5	58,0	+14,8
Червень	+20,2	+18,6	+20,0	50,3	55,1	65,2	77,0	+18,2
Липень	+19,7	+20,6	+22,5	55,8	86,6	61,6	89,0	+19,8
Серпень	+20,9	+22,5	+21,5	73,5	190	23,4	60,0	+19,0
Вересень	+11,8	+17,9	+18,6	213,7	7,1	35,9	53,0	+13,8
Жовтень	+10,1	+11,2	+8,7	57,5	61,6	33,1	44,0	+8,1
Листопад	+3,1	+3,5	+2,4	53,4	56,8	30,8	44,0	+2,8
Грудень	-0,7	-0,7	-0,1	65,8	46,6	44,5	44,0	-1,6
За рік	+9,1	+10,2	+10,7	782,9	554,1	514,9	626	+8,4

Технологічна схема застосування біопрепаратів при органічному вирощуванні гороху

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ПРИ ОРГАНІЧНОМУ ВИРОЩУВАННІ ГОРОХУ							
✓ ГРАУНДФІКС® Мобілізація фосфору та калію 5,0 л/га	✓ ХелпРост®/Насіння Мікроелементи 1,0-2,0 л/т		✓ ХелпРост®/Соя Мікроелементи 1,0-3,0 л/га				✓ ЕКОСТЕРН® Біодеструктор старні 1,0 л/га
	✓ РІЗОЛАЙН® 2,0 л/т ✓ РІЗОСЕЙВ® 0,5 л/т // ✓ БІОІНОКУЛЯНТ-БТУ®-т або -р 2,0-3,0 л, кг/т Інокуляція насіння	✓ АЗОТОФІТ-р® Стимулятор росту 0,15-0,3 л/га	✓ ХелпРост®/Бор Мікроелементи 0,5-1,0 л/га				
	✓ МІКОХЕЛП®/ФІТОХЕЛП® Біофунгіциди 1,0-1,5 л/т	✓ БІТОКСИБАЦИЛІН-БТУ®/АКТОВЕРМ ФОРМУЛА®/ЛЕПІДОЦИД® Біоінсектицид 7,0-10,0 л/га // 4,0-6,0 л/га // 4,0-7,0 л/га					
	✓ МІКОФРЕНД®-т або -р Мікоризний препарат 1,0-1,5 кг, л/т	✓ МІКОХЕЛП® Біофунгіциди 1,0-2,0 л/га	✓ ФІТОХЕЛП® Біофунгіциди 0,6-0,8 л/га				
	✓ ЕНПОСАМ®/ЛИПОСАМ® Біоприлипач 0,3-0,4 л/т	✓ ОРГАНІК-БАЛАНС® Стимуляція росту, захист від хвороб та живлення 0,3-0,5 л/га	✓ ГУМІФРЕНД® Гумат калію 0,4-0,5 л/га				
		✓ ЕНПОСАМ®/ЛИПОСАМ® Біоприлипач 0,2-0,3 л/га	✓ ЛІПОСАМ®/ЕНПОСАМ® Біоклей 1,5-2,0 л/га				
ПЕРЕДПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ	НАСІННЯ	СХОДИ	3-5 СПРАВЖНІХ ЛИСТКІВ	БУТОНІЗАЦІЯ - ЦВІТІННЯ	ПОЧАТОК ФОРМУВАННЯ БОБІВ	ДОЗРІВАННЯ	РОСЛИННІ РЕШТКИ
період застосування біопрепаратів							
• норми застосування біопрепаратів та мікроелементів та їх комбінації в баквих сумішах визначаються залежно від базової технології господарства • використання біоінсектицидів слід проводити з чітким дотриманням регламенту їх застосування у відповідну фенологічну фазу розвитку шкідника							



Виробничі витрати на 1 га посіву гороху посівного за органічною технологією вирощування у досліді

Витрати на 1 га вирощування гороху		
1.	Насіння	3 700
2.	Препарати для інокуляції повна суха+рідка	885
3.	Паливо та мастильні матеріали	2 500
4.	Заробітна плата	950
5.	Загальновиробничі витрати	2 200
6.	Орендна плата за землю	2 800
Всього		13 035
1.	Насіння	3 700
2.	Препарати для інокуляції тільки рідка	675
3.	Паливо та мастильні матеріали	2 500
4.	Заробітна плата	950
5.	Загальновиробничі витрати	2 200
6.	Орендна плата за землю	2 800
Всього		12 825
1.	Насіння	3 700
2.	Препарати для інокуляції тільки суха	420
3.	Паливо та мастильні матеріали	2 500
4.	Заробітна плата	950
5.	Загальновиробничі витрати	2 200
6.	Орендна плата за землю	2 800
Всього		12 570

**Формування бульбочкових бактерій на кореневій системі гороху
посівного, вусатого**



Інокулянт «Азотікс»





Горох посівний (вусатий)

