

**СТРУКТУРА ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (*PISUM SATIVUM* L.)
ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЇ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ****ЖИГАЙЛО Д.С.** – аспірант*orcid.org/0009-0002-6704-4019*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України

МАРЧЕНКО Т.Ю. – доктор сільськогосподарських наук, професор*orcid.org/0000-0001-6994-3443*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України, Одеський державний аграрний університет, Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України

ПІЛЯРСКА О.О. – кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник*orcid.org/0000-0001-8649-0618*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України

МІЩЕНКО С.В. – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник*orcid.org/0000-0002-1979-4002*

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, Інститут луб'яних культур Національної академії аграрних наук України

ЛАВРИНЕНКО Ю.О. – доктор сільськогосподарських наук, професор*orcid.org/0000-0001-9442-8793*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України

МАРЧЕНКО В.Д. – студентка*orcid.org/0009-0009-8010-8284*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Ефективність використання сучасних технологій вирощування гороху посівного (*Pisum sativum* L.) визначається не лише якісним і своєчасним виконанням усього комплексу агротехнічних заходів, а й правильним підбором окремих прийомів, які мають відповідати як агрокліматичним умовам господарства, так і біологічним особливостям сорту. За дотримання належної агротехніки, зокрема якісної обробки посівів, горох здатний формувати високі врожаї. Одним із важливих елементів такої підготовки є обробка насіння та рослин біологічними препаратами, що створює сприятливі умови для дружніх сходів і інтенсивного росту рослин, а також сприяє більш ефективному використанню сонячної енергії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Біорегулятори відіграють важливу роль у реакції рослин на фактори навколишнього середовища і накопичено багато фактичного матеріалу, що демонструє позитивний вплив біорегуляторів росту на ростові процеси, пігментний склад, ефективність фотосинтезу, азотфіксацію зернобобових культур [1, 2].

На основі отриманих трирічних результатів дослідження зроблено висновок, що застосування біостимуляторів Стимпо та Регоплант в цілому підвищувало ефективність функціонування асиміляційного апарату через збільшення індексу листової поверхні у різних

фазах вегетації гороху, збільшення ЧПФ посівів гороху та вмісту хлорофілу в листках гороху сорту Оплот [3].

Проведені дослідження Дика Д., Шокало Н. свідчать, що в умовах ПСП «Колос» Полтавського району найбільш продуктивними є сорти Глянс і Корвет, які забезпечили найвищу врожайність як у контролі, так і за застосування біопрепаратів. Найефективнішим виявилося сумісне використання препаратів Фосфоентерин та Біополіцид [4].

Основним критерієм, який дає можливість комплексно оцінити ефективність технологічних заходів вирощування сільськогосподарських культур, є врожайність зерна. Дослідники Токарев, О. О., Радюк, Ю. В. стверджують, що застосування біопрепаратів в технології вирощування гороху сприяло покращенню збирального індексу фітоценозу: якщо на дослідних варіантах цей показник в середньому становив 4,01, то на контрольних – 3,74. За використання біопрепаратів урожайність становила 3,02, а без них – 2,90 т/га [5].

У дослідженні Дробітько А. В., Брагін А. В. розглянуто елементи технології вирощування гороху в умовах півдня України, зокрема вибір сортів, агротехнічні прийоми та застосування біопрепаратів. Встановлено, що в умовах посухи 2024 року сорт Білий ангел продемонстрував найвищу врожайність – до 3,18 т/га при використанні біопрепаратів. Проаналізовано економічну ефективність



виращування гороху, його вплив на покращення структури ґрунту, збагачення його азотом і підвищення продуктивності наступних культур у сівозміні [6].

Обґрунтовано, що з-поміж досліджуваних чинників найбільший вплив на врожайність сортів гороху мають погодні умови років дослідження (39,0–49,0 %), істотний вплив також мають сортові властивості культури (18,0–20,0%) та інокуляція насіння (14,0–16,0%), а також їх взаємодія (2,0–12,0 %) [7].

За сумісного застосування мікробіологічного препарату з біостимуляторами відмічено збільшення чисельності кореневих бульбочок на рослинах гороху на різних фазах вегетації, дало змогу сформувати більшу площу листової поверхні рослин гороху та збільшити ЧПФ у період генеративного розвитку. Використання досліджуваних препаратів сприяло збільшенню кількості бобів на рослині, підвищувало врожайність гороху максимально на 14 % [8].

Результати досліджень В.В. Ляшенко та А.О. Примак показали, що біостимулятори позитивно вплинули на основні агрономічні показники, такі як симбіотична азотфіксація, фотосинтетична активність і врожайність гороху. У результаті біостимулятори значно підвищили врожайність гороху, навіть за умов нестабільного розподілу опадів і температурних коливань на 17,0–28,0 %. Перспективи подальших досліджень спрямовані на вивчення взаємодії біостимуляторів з новітніми методами захисту рослин з метою пошуку оптимальних комбінацій для підвищення врожайності та стійкості культури [9].

Проведено дослідження з врахуванням симбіотичної фіксації азоту бульбочковими бактеріями в яких відмічається позитивний рівень балансу азоту в ґрунті після виращування гороху посівного і створені умови для накопичення азоту в ґрунті, що слугуватиме резервом вдосконалення азотного режиму ґрунтових умов [10].

Якщо максимальна кількість бульбочок в контрольному варіанті була відмічена в фазу цвітіння і сягнула 35,7 шт./роsl., то при застосуванні біостимуляторів та мікробіологічного препарату максимальна кількість бульбочок в зазначеній фазі становила в межах 46–49 шт./роsl. При сумісному застосуванні біостимуляторів з мікробіологічним препаратом зафіксовано збільшення чисельності та маси кореневих бульбочок на рослинах гороху на різних фазах вегетації [11].

У конвенції про біорізноманіття сформульовано етапні шляхи підтримки та збереження біорізноманіття до 2030 та 2050 рр., визначені глобальні цілі. Так, однією з провідних цілей, визначених у Конвенції, є «Посилення біобезпеки та поширення переваг біотехнології», де акцент робиться на поводження з модифікованими організмами, збереження існуючих автохтонних видів, ефективність застосування продуктів біотехнологічного виробництва, зокрема біопрепаратів, сприяння охороні біорізноманіття агроєкосистем [12].

Питання продовольчої безпеки, стійкості і продуктивності агроєкосистем та якості сільськогосподарської продукції невід’ємно пов’язані й вельми актуальні в ХХІ ст. Відомо, що аграрії щороку використовують близько 3 млрд тонн пестицидів, щоб запобігти хворобам і шкідникам, які спричиняють 65 тис. агентів. Однак щороку

втрати врожаю дуже великі, до збору врожаю – 40% і після збору врожаю до 10%. Такі значні втрати врожаю пов’язані з тим, що хімічні засоби захисту рослин діють тимчасово, а зі збільшенням норми та частоти їх застосування виникає стійкість у фітопатогенів та інсектів [13].

Зважаючи на те, що тісно сполучені здоров’я ґрунту, рослин, стан агроєкосистем і навколишнього середовища, використання еколого-безпечних засобів та методів захисту агроценозів стає дедалі перспективнішим і поширенішим.

Мета досліджень – встановлення впливу стимулятора росту та антистресанту на основі амінокислот рослинного походження та біологічно активних речовин (AminoStar®) на структуру врожайності сортів гороху посівного (*Pisum sativum* L.) в умовах Південного Степу України

Матеріали та методика досліджень. Польові досліді проводили на базі дослідного поля ТОВ «СК Сергіївка» Білгород-Дністровського району Одеської області (46°1' 42" пн. ш. 30°22'13" сх. д). Розмір ділянок та розміщення: загальна ділянка розміром – 28 м², облікова – 14 м², розміщення – рендомізовані блоки. Кількість повторностей – чотири. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний. Застосовували загальноновизнану методику досліджень [14].

У дослідженнях використовували три сорти гороху посівного (зернового). Сорт Дарунок Степу. Оригіна́тор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Безлисточковий, з ознакою стійкості до осипання, високий рівень посухостійкості. Господарські та біологічні характеристики: середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду – 70 – 75 днів; стійкість до вилягання висока (8 балів); придатний до прямого комбайнування; напівкарликовий сорт, висота рослин – 50 – 60 см; стійкість до хвороб – на рівні кращих стандартів; розварюваність та смакові якості добрі [15].

Сорт Круїз. Оригіна́тор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Господарські та біологічні характеристики: високоврожайний, технологічний сорт з високим рівнем посухостійкості, тривалість вегетаційного періоду 75 – 80 днів; стійкість до вилягання висока (7 балів), придатний до прямого комбайнування; стійкість до хвороб на рівні кращих стандартів; розварюваність та смакові якості добрі [16].

Сорт Пристань. Оригіна́тор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Сорт з високими показниками продуктивності та стійкості до осипання насіння, проявляє високу стабільність за різних умов виращування. Виділяється високою продуктивністю та придатністю до однофазного збирання. Господарські та біологічні характеристики: середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду – 82 – 85 днів; висота рослин – 62 – 65 см, стійкість до вилягання висока; у польових умовах стійкий до пероноспорозу, антракнозу, аскохітозу та корневих гнилей [17].

Біопрепарат. AminoStar® – це стимулятор росту та антистресант рослинного походження на основі амінокислот та біологічно активних речовин. Препарат випускається українським виробником (ТМ «Кісон»). Діюча речовина: вільні амінокислоти рослинного походження – 30%,

органічна речовина – 18%, азот (N) – 5%, фосфор (P_2O_5) – 2%, калій (K) – 4%, допоміжні речовини. Позакореневе підживлення препаратом AminoStar®: 20–25 мл препарату на 10 літрів води. Позакореневі обробки проводили в два етапи: у стадії формування листків (BBCH 10–19) та формування квіток (BBCH 51–59) [18].

Результати досліджень. Формування зернової продуктивності гороху посівного обумовлюють такі основні елементи структури врожаю як кількість утворених квіток, бобів, зерен у одному бобі, маса 1000 зерен.

Формування бобів у гороху представляє собою процес поступового цвітіння рослин, тому вплив технологічних факторів на число бобів та масу насіння з одного бобу може змінюватися в широких межах.

Найвищі значення кількості зерен у бобі були отримані за застосування препарату AminoStar®. У сорту Дарунок Степу середнє значення за два роки становило 6,2 шт., що на 0,5 шт. більше порівняно з контролем без обробки. У сорту Круїз цей показник досягав 6,3 шт., а приріст відносно контролю становив 0,4 шт. Найвищу кількість зерен у бобі сформував сорт Пристань – 6,5 шт. у середньому за 2025–2026 рр., що на 0,5 шт. перевищувало контрольний варіант (табл. 1).

Найменша кількість зерен у бобі спостерігалася на варіантах без обробки рослин. У сорту Дарунок Степу цей показник становив 5,6–5,7 шт., у сорту Круїз – 5,8–5,9 шт., а у сорту Пристань – 5,9–6,0 шт. Обробка рослин водою забезпечувала незначне підвищення показника – у середньому на 0,1 зернини порівняно з абсолютним контролем, що не мало істотного впливу.

Аналіз середніх значень за фактором А свідчить, що між сортами також існували відмінності. Найменшу середню кількість зерен у бобі мав сорт Дарунок Степу – 5,9 штук, сорт Круїз забезпечив у середньому 6,1 шт., тоді як найкращий результат продемонстрував сорт Пристань – 6,1–6,2 шт. залежно від року досліджень.

У середньому за фактором В найнижчі показники отримано на контролі без обробки (5,8 шт.), дещо вищі, проте неістотні – за обробки водою (5,9 шт.), а максимальні – за використання AminoStar® (6,3 шт.). Це свідчить про позитивний вплив біостимулятора на формування кількості зерен у бобі незалежно від сорту.

Результати досліджень показують, що застосування AminoStar® сприяло стабільному збільшенню кількості зерен у бобі в усіх досліджуваних сортів. Найвищу кількість зерен у бобі показав сорт Світ, тоді як найменші значення були характерні для сорту Дарунок Степу. Крім того, у 2026 вегетаційному році показник був незначно вищим, ніж у 2025 році, що свідчить про стабільність прояву досліджуваної ознаки в різних умовах років.

Отримані дані свідчать, що кількість зерен на одній рослині залежала як від сортових особливостей, так і від застосованої обробки. В усіх досліджуваних сортів найнижчі показники були зафіксовані у варіанті без обробки, тоді як застосування препарату AminoStar® забезпечувало найбільшу кількість зерен у бобі (табл. 2).

У сорту Дарунок Степу кількість зерен на одній рослині за роками досліджень становила 25,1–27,2 штук на контролі без обробки, 26,2–27,9 шт. за обробки водою та 27,4–28,3 шт. після застосування AminoStar®. У середньому за 2025–2026 рр. цей показник дорівнював відповідно 26,2; 27,8 та шт., а середнє значення для сорту становило 27,1 шт.

У сорту Круїз кількість зерен була вищою порівняно з сортом Дарунок Степу. У середньому за два роки у варіантах без обробки, за обробки водою та після застосування AminoStar® отримано відповідно 28,2 та 28,6 зернини на рослину. Середній показник по сорту становив 28,7 шт. Урожайність зерна при застосуванні біопрепарату збільшилась на 0,7–1,1 т/га.

Найвищу продуктивність сформував сорт Пристань. У середньому за 2025–2026 рр. кількість зерен на одній

Таблиця 1

Озерненість бобу у сортів гороху залежно від обробки біопрепаратом (2025–2026 рр.)

Сорт (фактор А)	Обробка рослин (фактор В)	Кількість зерен у бобі, шт.			
		2025 вегетаційний рік	2026 вегетаційний рік	середнє за 2025–2026 рр.	середнє по фактору В
Дарунок Степу	Контроль (без обробки)	5,6	5,7	5,7	5,8
	Контроль (обробка водою)	5,7	5,8	5,8	5,9
	AminoStar®	6,1	6,3	6,2	6,3
	середнє по фактору А	5,8	5,9	5,9	
Круїз	Контроль (без обробки)	5,8	5,9	5,9	
	Контроль (обробка водою)	5,9	6,0	6,0	
	AminoStar®	6,3	6,4	6,3	
	середнє по фактору А	6,0	6,1	6,1	
Пристань	Контроль (без обробки)	5,9	6,0	6,0	
	Контроль (обробка водою)	6,0	6,1	6,1	
	AminoStar®	6,4	6,5	6,5	
	середнє по фактору А	6,1	6,2	6,1	
НІР ₀₅ , шт.	Фактор А	0,15	0,14		
	Фактор В	0,12	0,11		
	Фактор АВ	0,13	0,13		

Таблиця 2

Кількість зерен на одній рослині у сортів гороху посівного залежно від обробки біопрепаратом (2025–2026 рр.)

Сорт (фактор А)	Обробка рослин (фактор В)	Кількість зерен на 1 рослині, шт.			
		2025 вегетаційний рік	2026 вегетаційний рік	середнє за 2025-2026 рр.	середнє по фактору В
Дарунок Степу	Контроль (без обробки)	25,1	27,2	26,2	28,1
	Контроль (обробка водою)	26,2	27,9	27,1	28,7
	AminoStar®	27,4	28,3	27,9	29,4
	середнє по фактору А	26,2	27,8	27,1	
Круїз	Контроль (без обробки)	27,9	28,5	28,2	
	Контроль (обробка водою)	28,3	28,9	28,6	
	AminoStar®	29,0	29,6	29,3	
	середнє по фактору А	28,4	29,0	28,7	
Пристань	Контроль (без обробки)	29,6	30,1	29,9	
	Контроль (обробка водою)	29,9	30,9	30,4	
	AminoStar®	30,7	31,2	31,0	
	середнє по фактору А	30,1	30,7	30,4	
НІР ₀₅ , шт	Фактор А	0,60	0,53		
	Фактор В	0,51	0,63		
	Фактор АВ	0,72	0,80		

рослині становила 29,9 шт. у контролі без обробки, 30,4 шт. за обробки водою та 31,0 шт. після застосування AminoStar®. Середній показник по сорту дорівнював 30,4 шт.

Порівняння вегетаційних років показує, що у 2026 році кількість зерен на рослині була дещо більшою, ніж у 2025 році, практично в усіх сортів і варіантах дослідів. Так, середні значення по сортах зросли з 26,2 до 27,8 шт. у сорту Дарунок Степу, з 28,4 до 29,0 шт. у сорту Круїз та з 30,1 до 30,7 шт. у сорту Пристань.

У середньому за фактором В найменшу кількість зерен забезпечив контроль без обробки (28,1 шт.), дещо вищий показник отримано за обробки водою (28,7 шт.), а максимальне значення сформувалося при застосуванні препарату AminoStar® – 29,4 шт. Таким чином, використання препарату AminoStar® сприяло збільшенню кількості зерен на одній рослині незалежно від сорту, а найвищу продуктивність серед досліджуваних сортів забезпечив сорт Світ.

Аналіз отриманих даних свідчить, що рівень урожайності визначався як генетичними особливостями сорту, так і застосуванням обробки рослин біопрепаратом. У всіх досліджуваних сортів найнижчу врожайність отримано у варіанті без обробки, тоді як максимальні показники забезпечило застосування препарату AminoStar®. Крім того, у 2026 вегетаційному році урожайність була дещо вищою порівняно з попереднім роком (табл. 3).

Аналіз отриманих даних свідчить, що рівень урожайності визначався як генетичними особливостями сорту, так і застосуванням обробки рослин біопрепаратом. У всіх досліджуваних сортів найнижчу врожайність отримано у варіанті без обробки, тоді як максимальні показники забезпечило застосування препарату AminoStar®. Крім того, у 2026 вегетаційному році урожайність була дещо вищою порівняно з попереднім роком.

У сорту Дарунок Степу урожайність зерна в контролі без обробки становила 1,85 т/га у 2025 р. та 1,99 т/га

у 2026 р., або в середньому 1,92 т/га. Обробка водою сприяла незначному підвищенню врожайності в межах похибки, тоді як застосування препарату AminoStar® забезпечило її зростання до 2,30 т/га, що на 0,38 т/га (19,8 %) більше порівняно з контролем без обробки. Середня урожайність по сорту становила 2,06 т/га.

Сорт Круїз характеризувався вищою продуктивністю порівняно з сортом Дарунок Степу. У середньому за два роки урожайність зерна становила 2,24 та 2,26 т/га на контролі без обробки та за обробки водою та 2,51 т/га після застосування AminoStar®. Приріст урожайності від використання препарату порівняно з контролем без обробки становив 0,27 т/га, або 12,1 %. Середній показник по сорту дорівнював 2,34 т/га.

Найвищий рівень урожайності забезпечив сорт Пристань. У середньому за 2025–2026 рр. урожайність зерна становила 2,26 т/га у контролі без обробки, 2,28 т/га за обробки водою та 2,78 т/га після застосування AminoStar®. Порівняно з контролем без обробки приріст урожайності становив 0,52 т/га, або 23,0 %. Середня урожайність по сорту досягла 2,44 т/га.

У середньому по фактору А урожайність зерна зростала від сорту Дарунок Степу (2,06 т/га) до сорту Круїз (2,34 т/га) і була найвищою у сорту Пристань (2,44 т/га), що свідчить про суттєвий вплив генотипу на формування продуктивності.

Середні значення за фактором В також підтверджують позитивний вплив обробки рослин. Найменшу урожайність забезпечив контроль без обробки – 2,14 т/га, обробка водою істотно не змінила цей показник (2,17 т/га), тоді як застосування препарату AminoStar® підвищило середню урожайність до 2,53 т/га, що на 0,39 т/га, або близько 18,2 %, більше порівняно з контролем.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що використання препарату AminoStar® є ефективним агротехнічним прийомом для підвищення урожайності зерна

Таблиця 3

Урожайність сортів гороху посівного залежно від обробки біопрепаратом (2025-2026 рр.), т/га

Сорт (фактор А)	Обробка рослин (фактор В)	Урожайність зерна, т/га			
		2025 вегетаційний рік	2026 вегетаційний рік	середнє за 2025-2026 рр.	середнє по фактору В
Дарунок Степу	Контроль (без обробки)	1,85	1,99	1,92	2,14
	Контроль (обробка водою)	1,89	2,05	1,97	2,17
	AminoStar®	2,23	2,36	2,30	2,53
	середнє по фактору А	1,99	2,13	2,06	
Круїз	Контроль (без обробки)	2,19	2,28	2,24	
	Контроль (обробка водою)	2,21	2,30	2,26	
	AminoStar®	2,49	2,52	2,51	
	середнє по фактору А	2,30	2,37	2,34	
Пристань	Контроль (без обробки)	2,21	2,31	2,26	
	Контроль (обробка водою)	2,22	2,33	2,28	
	AminoStar®	2,69	2,86	2,78	
	середнє по фактору А	2,37	2,50	2,44	
НІР ₀₅ , г	Фактор А	0,09	0,10		
	Фактор В	0,10	0,11		
	Фактор АВ	0,12	0,13		

незалежно від сорту. Найвищу продуктивність у досліді забезпечив сорт Пристань у поєднанні з обробкою препаратом AminoStar®, де середня урожайність за два роки досягла 2,78 т/га.

Для всіх сортів гороху спостерігається позитивний зв'язок між кількістю зерен на одній рослині та урожайністю, зі збільшенням кількості зерен на 1 рослині урожайність зростає (рис. 1).

Найсильніша кореляція була у сорту Дарунок Степу ($r = 0,916$), що свідчить про важливий вплив кількості зерен на одній рослині на показники продуктивності для всіх трьох сортів, а найбільш тісний зв'язок між цими ознаками встановлено у сорту Дарунок Степу.

Висновки. Біопрепарати в агровиробництві – це тренд, що дедалі більше набуває поширеності в Україні та Світі. Біопрепарати є еколого-безпечними порівняно

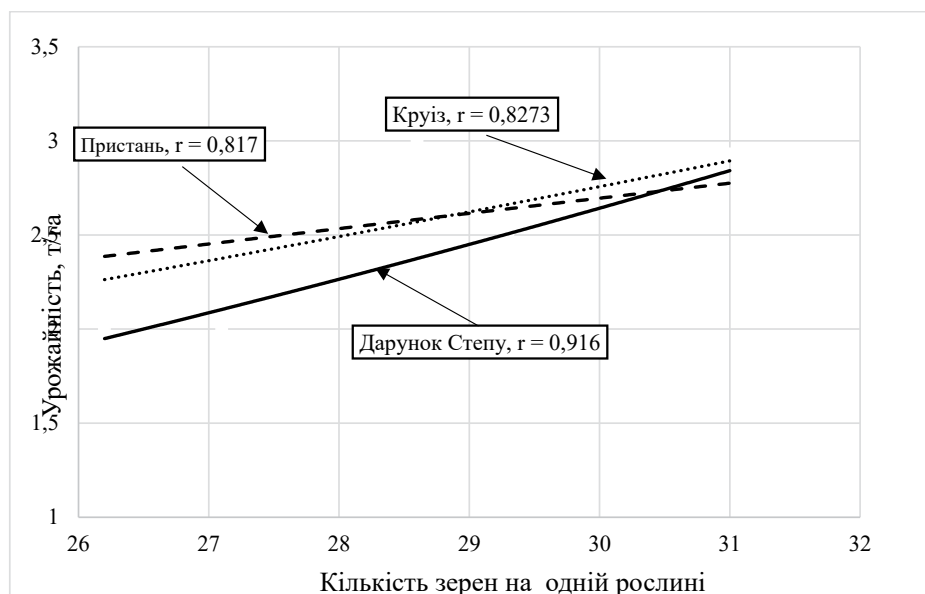


Рис. 1. Кореляційно-регресійні моделі залежності кількості зерен на одній рослині та урожайності сортів гороху

з хімічними засобами активізації росту та захисту рослин. Застосування біопрепаратів дає змогу зберегти екологічний стан агроєкосистем, а відповідно і навколишнього природного середовища, зокрема ґрунту та отримати екологічно безпечну продукцію сільського господарства.

Найвищу кількість зерен у бобі сформував сорт гороху Пристань – 6,5 штук за обробки біопрепаратом AminoStar®, що на 0,5 шт. перевищувало контрольний варіант.

Найвищі значення кількості зерен у бобі були отримані за застосування препарату AminoStar®. У середньому за фактором обробки біопрепаратом найнижчі показники отримано на контролі без обробки (5,8 шт.), максимальна кількість зерен у бобі формувалась за використання AminoStar® (6,3 шт.). Встановлено позитивний вплив біостимулятора на формування кількості зерен у бобі незалежно від сорту.

Найвищу кількість зерен на одній рослині сформував сорт Пристань. У середньому за роки досліджень кількість зерен на одній рослині становила 29,9 штук у контролі без обробки, а застосування біопрепарату AminoStar® підвищило кількість зерен до 30,4 штук на рослину.

Використання препарату AminoStar® є ефективним агротехнічним прийомом для підвищення урожайності зерна гороху незалежно від сорту. Найвищу урожайність зерна у досліді забезпечив сорт Пристань у поєднанні з обробкою препаратом AminoStar®, де середня урожайність за два роки становила 2,78 т/га, що перевищило стандарт на 0,51 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пиди С.В., Конончук О.Б., Тригуба О.В., Гурська О.В. Ефективність застосування мікробіологічних препаратів Ризобіофіт та Ризогумін за біометричними показниками бобів (*Faba bona Medic*). *Агроєкологічний журнал*. 2021. № 1. С. 115–121.
2. Бунас А. А., Ткач Є. Д., Дворецький В. В. Біопрепарати в Україні та світі: сучасні тренди та перспективи. *Агроєкологічний журнал*. 2024. № 4. С. 132–140. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2024.317163>
3. Колесніков М. О., Пащенко Ю. П. Вплив біостимуляторів на формування фотоасиміляційного апарату *Pisum sativum* L. в умовах Південного Степу України. *Органічне виробництво і продовольча безпека: збірник праць учасників XI Міжнародної науково-практичної конференції*, (м. Житомир, 23-24 травня 2024 року). Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 109–111.
4. Дика Д.В., Шокало Н. С. Урожайність гороху залежно від обробки насіння біопрепаратами. *Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур* : матер. IV всеукр. наук. практ. інтер.-конфер., (м. Полтава, 31 березня 2026 р.). Полтава : ПДАУ, 2026. С. 143–144. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.20050879>
5. Токарев О. О., Радюк Ю. В. Врожайність гороху посівного при використанні ризогуміну та біостимуляторів в умовах Південного Степу України. *Матеріали X всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти за підсумками наукових досліджень 2022 року. Факультет агротехнологій та екології*, (м. Запоріжжя, 5-20 лютого 2023 р.). Запоріжжя: ТДАУ імені Дмитра Моторного, 2023. С. 142–144.
6. Дробітько А. В., Брагін А. В. Елементи технології вирощування гороху в умовах півдня України. *Продовольча безпека України в умовах післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум* : доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції, (м. Миколаїв, 28-30 травня 2025 р.). Миколаїв: МНАУ, 2025. С. 62–65. <https://doi.org/10.31521/978-617-7149-86-5-18>
7. Shokalo N., Kulyk M., Rozhko I., Demianchenko V. Yield of field pea varieties for grain and vegetable use depending on seed inoculation. *Scientific Progress & Innovations*. 2026. Vol. 29(1). P.74–80. <https://doi.org/10.31210/spi2026.29.01.12>
8. Колесніков М. О., Пащенко Ю. П. Продукційний процес гороху посівного (*Pisum sativum* L.) за дії Ризогуміну та біостимуляторів в умовах Південного Степу України. *Агробіологія*. 2022. № 1. С. 24–35.
9. Liashenko V., Prymak A. The impact of biostimulants on symbiotic nitrogen fixation, photosynthetic activity, and yield of field pea (*Pisum sativum* L.). *Scientific Progress & Innovations*. 2025. Vol. 28(4). P. 39–46. <https://doi.org/10.31210/spi2025.28.04.05>
10. Лемішко С. М., Черних С. А., Ярчук І. І. Підвищення прояву ефекту симбіотичної азотфіксації гороху та продуктивності посівів за застосування регуляторів росту, препаратів азотфіксуючих бактерій та органічних біостимуляторів в умовах Північного Степу України. *Аграрні інновації*. 2022. № 15. С. 47–52.
11. Мищук Д. О. Вплив ризогуміну та його комплексів з біостимуляторами на формування бобово-ризобіального симбіозу рослин гороху посівного. *Матеріали X всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти за підсумками наукових досліджень 2022 року. Факультет агротехнологій та екології*, (м. Запоріжжя, 5-20 лютого 2023 р.). Запоріжжя: ТДАУ імені Дмитра Моторного, 2023. С. 91–93.
12. Convention on Biological Diversity. 2030 Targets (with Guidance Notes). Target 17. «Strengthen Biosafety and Distribute the Benefits of Biotechnology». URL: <https://www.cbd.int/gbif/targets/17> (дата звернення: 03.04.2024).
13. Messing R., Brodeur J. Current challenges to the implementation of classical biological control. *BioControl*. 2018. Vol. 63(1). P. 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10526-017-9862-4>.
14. Присяжнюк О. І., Климович Н. М., Полунина О. В. та ін. Методологія і організація наукових досліджень в сільському господарстві та харчових технологіях : монографія. Київ : Нілан-ЛТД, 2021. 300 с. DOI: 10.47414/978-966-924-927-2.
15. Сорт Дарунок степу (горох посівний). Аграрії разом. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/darunok-stepu> (дата звернення: 03.04.2024).
16. Сорт Крюіз (горох посівний). Аграрії разом. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/kruiz> (дата звернення: 03.04.2024).
17. Сорт Світ (горох посівний). Аграрії разом. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/svit> (дата звернення: 03.04.2024).
18. Стимулятор росту та антистресант AminoStar®. Кіссон. URL: https://kissonagro.com.ua/ru/produkcyia/antistresanti/aminostar_2ml/ (дата звернення: 03.07.2024).

REFERENCES:

- Pyda, S.V., Kononchuk, O.B., Tryhuba, O.V., & Hurska, O.V. (2021). Efektyvnist zastosuvannya mikrobiologichnykh preparativ Ryzobofit ta Ryzohumin za biometrychnymy pokaznykamy bobiv (*Faba bona Medic*) [The effectiveness of the use of microbiological preparations Rhizobofit and Rhizohumin on biometric indicators of beans (*Faba bona Medic*)]. *Ahroekologichnyi zhurnal*, 1, 115–121 [in Ukrainian].
- Bunas, A. A., Tkach, E. D., & Dvoretzkyi, V. V. (2024). Biopreparaty v Ukraini ta sviti: suchasni trendy ta perspektyvy [Biological products in Ukraine and the world: modern trends and prospects]. *Ahroekologichnyi zhurnal*, 4, 132–140 [in Ukrainian].
- Kolesnikov, M. O., & Pashchenko, Y. P. (2024). Vplyv biostymulatoriv na formuvannya fotoasymiliatsiinoho aparatu *Pisum sativum* L. v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy. [The influence of biostimulants on the formation of the photoassimilation apparatus of *Pisum sativum* L. in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Orhanichne vyrobnytstvo i prodovolcha bezpeka: zbirnyk prats uchastnykiv XI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*, (pp. 109–111). Zhytomyr: Poliskyi natsionalnyi universytet [in Ukrainian].
- Dyka, D.V., & Shokalo, N. S. (2026). Urozhainist horokhu zalezhno vid obrobky nasinnia biopreparatamy [Pea yield depending on seed treatment with biological products]. *Suchasni napriamy ta dosiagnennia selektsii i nasinytstva silskohospodarskykh kultur: mater. IV vseukr. nauk. prakt. inter.-konfer.*, (pp. 143–144). Poltava: PDAU. <http://doi.org/10.5281/zenodo.20050879> [in Ukrainian].
- Tokarev, O. O., & Radiuk, Y. V. (2023). Vrozhainist horokhu posivnoho pry vykorystanni ryzohuminu ta biostymulatoriv v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Yield of field peas when using rhizohumin and biostimulants in the conditions of the southern steppe of Ukraine]. *Materialy X vseukrainskoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii zdobuvachiv vyshchoi osvity za pidsumkamy naukovykh doslidzhen 2022 roku. Fakultet ahrotekhnologii ta ekologii*, (pp. 142–144). Zaporizhzhia: TDAU imeni Dmytra Motornogo [in Ukrainian].
- Drobitko, A. V., & Brahina, A. V. (2025). Elementy tekhnologii vyroshchuvannya horokhu v umovakh pivdnia Ukrainy [Elements of pea growing technology in the conditions of southern Ukraine]. *Prodovolcha bezpeka Ukrainy v umovakh pisliavoiennoho vidnovlennia: hlobalni ta natsionalni vymiry. Mizhnarodnyi forum : dopovid uchastnykiv mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*, (pp. 62–65). Mikolaiv: MNAU. <https://doi.org/10.31521/978-617-7149-86-5-18> [in Ukrainian].
- Shokalo, N., Kulyk, M., Rozhko, I., & Demianchenko, V. (2026). Yield of field pea varieties for grain and vegetable use depending on seed inoculation. *Scientific Progress & Innovations*, 29(1), 74–80. <https://doi.org/10.31210/spi2026.29.01.12>
- Kolesnikov, M. O., & Pashchenko, Y. P. (2022). Produktsiyni protses horokhu posivnoho (*Pisum sativum* L.) za dii Ryzohuminu ta biostymulatoriv v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Production process of field peas (*Pisum sativum* L.) under the action of Rhizohumin and biostimulants in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Agrobiologiya*, 1, 24–35 [in Ukrainian].
- Liashenko, V., & Prymak, A. (2025). The impact of biostimulants on symbiotic nitrogen fixation, photosynthetic activity, and yield of field pea (*Pisum sativum* L.). *Scientific Progress & Innovations*, 28(4), 39–46. <https://doi.org/10.31210/spi2025.28.04.05>.
- Lemishko, S. M., Chernykh, S. A., & Yarchuk, I. I. (2022). Pidvyshchennia proiavu efektu symbiotichnoi azotfiksat-sii horokhu ta produktyvnosti posiviv za zastosuvannya rehuliatoriv rostu, preparativ azotfiksuichykh bakterii ta orhanichnykh biostymulatoriv v umovakh Pivnichnoho Stepu Ukrainy [Increasing the manifestation of the effect of symbiotic nitrogen fixation of peas and crop productivity through the use of growth regulators, nitrogen-fixing bacteria preparations and organic biostimulants in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine]. *Agrarni innovatsii*, 15, 47–52 [in Ukrainian].
- Myshchuk, D. O. (2023). Vplyv ryzohuminu ta yoho kompleksiv z biostymulatoramy na formuvannya bobovo-ryzobialnoho symbiozu roslyn horokhu posivnoho [The influence of rhizohumin and its complexes with biostimulants on the formation of legume-rhizobial symbiosis of field pea plants]. *Materialy Kh vseukrainskoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii zdobuvachiv vyshchoi osvity za pidsumkamy naukovykh doslidzhen 2022 roku. Fakultet ahrotekhnologii ta ekologii*, (pp. 91–93). Zaporizhzhia: TDAU imeni Dmytra Motornogo [in Ukrainian].
- Convention on Biological Diversity. 2030 Targets (with Guidance Notes). Target 17. «Strengthen Biosafety and Distribute the Benefits of Biotechnology». URL: <https://www.cbd.int/gbf/targets/17>
- Messing, R., & Brodeur, J. (2018). Current challenges to the implementation of classical biological control. *BioControl*, 63(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10526-017-9862-4>.
- Prysiashniuk, O. I., Klymovych, N. M., & Polunina, O. V. et al. (2021). Metodolohiia i orhanizatsiia naukovykh doslidzhen v silskomu hospodarstvi ta kharchovykh tekhnolohiiakh [Methodology and organization of scientific research in agriculture and food technologies: monograph]. Kyiv : Nilan-LTD, 300. <https://doi.org/10.47414/978-966-924-927-2> [in Ukrainian].
- Sort [Variety]. Darunok stepu (seed pea). *Agrarii razom*. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/darunok-stepu> [in Ukrainian].
- Sort [Variety]. Kruiz (seed pea). *Agrarii razom*. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/kruiz> [in Ukrainian].
- Sort [Variety]. Prystan (seed pea). *Agrarii razom*. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/pristan> [in Ukrainian].
- Stimulyator rostu ta antistresant [Growth stimulant and anti-stress agent] AminoStar®. Kisson. URL: https://kissonagro.com.ua/ru/produkcyia/antistresanti/aminostar_2ml/ [in Ukrainian].

Жигайло Д.С., Марченко Т.Ю., Пілярська О.О., Міщенко С.В., Лавриненко Ю.О., Марченко В.Д. Структури врожаю сортів гороху посівного (*Pisum sativum* L.) залежно від елементів агротехнології в Південному Степу

Мета досліджень – було встановлення впливу стимулятора росту та антистресанту на основі амінокислот рослинного походження та біологічно активних речовин (AminoStar®) на врожайність сортів гороху посівного (*Pisum sativum* L.) в умовах Південного Степу України. **Методи.** Польові досліді проводили в ТОВ «СК Сергіївка» Білгород-Дністровського району Одеської області (46°1'42" пн. ш. 30°22'13" сх. д). У дослідженнях

використовували три сорти гороху посівного (зернового): Дарунок Степу, Круїз, Пристань. Оригігатор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. AminoStar® – стимулятор росту та антистресант рослинного походження на основі амінокислот та біологічно активних речовин. **Результати.** Найвищі значення кількості зерен у бобі були отримані у сорту Пристань за застосування препарату AminoStar®. У сорту Дарунок Степу середнє значення за два роки становило 6,2 шт., що на 0,5 шт. більше порівняно з контролем без обробки. У сорту Круїз цей показник досягав 6,3 шт., а приріст відносно контролю становив 0,4 шт. Найвищу кількість зерен у бобі сформував сорт Пристань – 6,5 шт. у середньому за 2025–2026 рр., що на 0,5 шт. перевищувало контрольний варіант. Аналіз середніх значень за фактором А свідчить, що між сортами також існували відмінності. У середньому за фактором В найнижчі показники отримано на контролі без обробки (5,8 шт.), дещо вищі – за обробки водою (5,9 шт.), а максимальні – за використання AminoStar® (6,3 шт.). Це свідчить про позитивний вплив біостимулятора на формування кількості зерен у бобі незалежно від сорту. У всіх досліджуваних сортів найнижчу врожайність отримано у варіанті без обробки, тоді як максимальні показники забезпечило застосування препарату AminoStar®. Крім того, у 2026 вегетаційному році урожайність була дещо вищою порівняно з попереднім роком. Середні значення за фактором В також підтверджують позитивний вплив обробки рослин. Найменшу урожайність забезпечив контроль без обробки – 2,14 т/га, обробка водою практично не змінила цей показник (2,17 т/га), тоді як застосування препарату AminoStar® підвищило середню урожайність до 2,53 т/га, що на 0,39 т/га, або близько 18,2 %, більше порівняно з контролем. **Висновки.** Найвищу кількість зерен у бобі сформував сорт Пристань – 6,5 шт. у середньому за 2024–2026 рр., що на 0,5 шт. перевищувало контрольний варіант. Найвищі значення кількості зерен у бобі були отримані за застосування препарату AminoStar®. У середньому за фактором В найнижчі показники отримано на контролі без обробки (5,8 шт.), дещо вищі – за обробки водою (5,9 шт.), а максимальні – за використання AminoStar® (6,3 шт.). Це свідчить про позитивний вплив біостимулятора на формування кількості зерен у бобі незалежно від сорту. Найвищу кількість зерен на одній рослині сформував сорт Пристань. У середньому за 2025–2026 рр. кількість зерен на одній рослині становила 29,9 шт. у контролі без обробки, 30,4 шт. за обробки водою та 31,0 шт. після застосування AminoStar®. Використання препарату AminoStar® є ефективним агротехнічним прийомом для підвищення урожайності зерна незалежно від сорту. Найвищу продуктивність у досліді забезпечив сорт Пристань у поєднанні з обробкою препаратом AminoStar®, де середня урожайність за два роки досягла 2,78 т/га.

Ключові слова: горох, сорт, регулятор росту, антистресант, врожай.

Zhyhailo D.S., Marchenko T.Yu., Piliarska O.O., Mishchenko S.V., Lavrynenko Yu.O., Marchenko V.D. Formation of the yield structure of field pea varieties (*Pisum sativum* L.) depending on the elements of agricultural technology in the conditions of Southern Ukraine

The aim of the research was to determine the effect of a growth stimulator and anti-stressor based on amino acids of plant origin and biologically active substances (AminoStar®) on the yield of varieties of field peas (*Pisum sativum* L.) in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. **Methods.** Field experiments were conducted at LLC "SK Sergiyevka" in the Bilhorod-Dnistrovskyi district of the Odessa region (46°1'42" N. lat. 30°22'13" E.). Three varieties of field peas (grain) were used in the research: the varieties Darunok Stepu, Kruiz, Prystan. Originator: Breeding and Genetic Institute – National Center for Seed Science and Variety Research. AminoStar® is a growth stimulator and anti-stressor of plant origin based on amino acids and biologically active substances. **Results.** The highest values of the number of grains in the bean were obtained when using the drug AminoStar®. In the Darunok Stepu variety, the average value for two years was 6.2 pcs., which is 0.5 pcs. more compared to the control without treatment. In the Kruiz variety, this indicator reached 6.3 pcs., and the increase relative to the control was 0.4 pcs. The highest number of grains in the bean was formed by the Prystan variety – 6.5 pcs. on average for 2025–2026, which was 0.5 pcs. higher than the control variant. Analysis of the average values by factor A shows that there were also differences between the varieties. On average, by factor B, the lowest indicators were obtained in the control without treatment (5.8 pcs.), somewhat higher – with water treatment (5.9 pcs.), and the maximum – with the use of AminoStar® (6.3 pcs.). This indicates a positive effect of the biostimulant on the formation of the number of grains in the bean regardless of the variety. In all studied varieties, the lowest yield was obtained in the no-treatment variant, while the maximum indicators were provided by the use of the AminoStar® preparation. In addition, in the 2026 growing year, the yield was slightly higher compared to the previous year. The average values for factor B also confirm the positive effect of plant treatment. The lowest yield was provided by the no-treatment control – 2.14 t/ha, water treatment practically did not change this indicator (2.17 t/ha), while the use of the AminoStar® preparation increased the average yield to 2.53 t/ha, which is 0.39 t/ha, or about 18.2%, more compared to the control. **Conclusions.** The highest number of grains in the bean was formed by the Prystan variety – 6.5 pcs. on average for 2025–2026, which was 0.5 pcs. higher than the control variant. The highest values of the number of grains in beans were obtained with the use of the AminoStar® preparation. On average, the lowest values for the B factor were obtained in the control without treatment (5.8 pcs.), slightly higher – with water treatment (5.9 pcs.), and the maximum – with the use of AminoStar® (6.3 pcs.). This indicates a positive effect of the biostimulant on the formation of the number of grains in beans regardless of the variety. The highest number of grains per plant was formed by the Prystan variety. On average, for 2025–2026, the number of grains per plant was 29.9 pcs. in the control without treatment, 30.4 pcs. with water treatment and 31.0 pcs. after the use of AminoStar®. The use of the AminoStar® preparation is an effective agrotechnical technique for increasing grain yield regardless of the variety. The highest productivity in the experiment was provided by the Prystan variety in combination with treatment with the AminoStar® preparation, where the average yield over two years reached 2.78 t/ha.

Key words: peas, variety, growth regulator, anti-stress agent, yield.

Дата першого надходження статті до видання: 24.08.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 30.09.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 21.10.2026