



УДК 551.583: 633.31/.37

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.16.2026.25>

### АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ НА ЧЕРКАЩИНІ В УМОВАХ ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ

А. М. Польовий<sup>1</sup>, О. В. Вольвач<sup>2</sup>, О. А. Барсукова<sup>3</sup>

*Глобальне потепління призводить до зниження виробництва аграрної продукції, тому дослідження їхнього впливу на агрокліматичні умови вирощування сільськогосподарських культур є важливим кроком до адаптації сільського господарства у нових умовах діяльності. Метою нашого дослідження є визначення впливу сучасних кліматичних змін на умови вирощування гороху. Представлені результати аналізу динаміки середньої обласної урожайності. Простежена відмінність щорічних агрометеорологічних показників в розрізі різних за урожайністю років.*

*Встановлена кількість опадів в критичний для розвитку культури період, що впливає на рівень урожайності: в роки з низькими врожайми їх кількість становила лише 36 – 47 мм, тоді як у врожайні роки – 76 – 119 мм. У сприятливі періоди висота рослин на початок цвітіння коливалася в межах 57 – 74 см, тоді як у несприятливі – знижувалася до 28 – 39 см. Встановлена залежність врожайів гороху від середньої температури повітря за період від сходів до утворення суцвіть. Ця залежність характеризується коефіцієнтом кореляції – 0,52. При середніх температурах повітря, які коливаються від 11 до 19<sup>o</sup>С формуються врожайності від 1,1 до 3,4 т/га. Досліджено, що однією з найбільш інформативних характеристик посівів є висота рослин. Максимальний урожай було отримано при висоті гороху 57 – 74 см. При більших і менших значеннях висоти урожайність культури знижувався. Низьким врожайам (1,1 – 1,7 т/га) відповідають посіви з висо-*

<sup>1</sup> доктор географічних наук,  
професор кафедри агрометеорології та агроекології  
(Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса)  
e-mail: [apolevoy@te.net.ua](mailto:apolevoy@te.net.ua)  
ORCID: 0000-0001-8395-0068

<sup>2</sup> кандидат географічних наук, доцент,  
завідувач кафедри агрометеорології та агроекології  
(Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса);  
провідний співробітник  
(Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України)  
e-mail: [rada.d.4109001@gmail.com](mailto:rada.d.4109001@gmail.com)  
ORCID: 0000-0002-6650-758X

<sup>3</sup> кандидат географічних наук,  
доцент кафедри агрометеорології та агроекології  
(Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса);  
старший співробітник  
(Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України)  
e-mail: [lana5933@ukr.net](mailto:lana5933@ukr.net)  
ORCID: 0000-0002-9054-142X

тою 28 – 40 см. Рослини, які мають висоту 75 – 80 см, зі слабкою соломиную схильні до полягання через навантаження або через сильні вітри, або сильні опади. Густина посіву є другою фотометричною характеристикою, що суттєво впливає на врожай гороху. Високі врожаї гороху були зібрані по області, коли густина стояння рослин складала 159 – 180 рослин на 1 м<sup>2</sup>. Їх величина сягала 2,8 – 3,4 т/га. Найбільш низькі врожаї від 1,1 до 1,7 т/га отримують при зріджених посівах 96 – 130 рослин на 1 м<sup>2</sup>. Отримані багатofакторні залежності врожаю гороху від агрометеорологічних факторів, які можуть використовуватись для уточнення прогнозу середнього по області врожаю гороху.

**Ключові слова:** горох, метеорологічні показники, міжфазні періоди, густина, висота, формування врожаю.

## AGROCLIMATIC CONDITIONS OF PEA PRODUCTIVITY IN CHERKASY REGION UNDER CONDITIONS OF CLIMATE WARMING

A. M. Polevoy, O. V. Volvach, O. A. Barsukova

Global warming leads to a decrease in agricultural production, so the study of their impact on the agroclimatic conditions of growing crops is an important step towards the adaptation of agriculture to new conditions of activity. The purpose of our study is to determine the impact of modern climate change on the conditions of growing peas. The results of the analysis of the dynamics of average regional yield are presented. The difference in annual agrometeorological indicators in terms of different years in terms of yield is traced. The amount of precipitation in the critical period for crop development, which affects the level of yield, was established: in years with low yields, their amount was only 36 – 47 mm, while in productive years – 76 – 119 mm. In favorable periods, the height of plants at the beginning of flowering fluctuated within 57–74 cm, while in unfavorable ones – it decreased to 28 – 39 cm. The dependence of pea yields on the average air temperature for the period from germination to the formation of inflorescences is established. This dependence is characterized by a correlation coefficient of 0,52. At average air temperatures ranging from 11 to 19°C, yields from 11 to 34 c/ha are formed. It was studied that one of the most informative characteristics of crops is the height of plants. The maximum yield was obtained at a pea height of 57–74 cm. At higher and lower values of height, the crop yield decreased.

Low yields (1,1–1,7 t/ha) correspond to crops with a height of 28–40 cm. Plants with a height of 75–80 cm, with weak straw, are prone to lodging due to load or due to strong winds or heavy rainfall.

Sowing density is the second photometric characteristic that significantly affects the pea yield. High yields of peas were collected in the region when the plant density was 159 – 180 plants per 1 m<sup>2</sup>. Their value reached 2,8 – 3,4 t/ha. The lowest yields from 1,1 to 1,7 t/ha are obtained with thinned crops of 96 – 130 plants per 1 m<sup>2</sup>. Multifactorial dependences of the pea yield on agrometeorological factors were obtained, which can be used to refine the forecast of the average pea yield for the region.

**Key words:** peas, meteorological indicators, interphase periods, density, height, crop formation.

### Вступ

Сьогодні вирощування гороху в Україні стикається з рядом серйозних кліматичних викликів, які суттєво впливають на врожайність та якість продукції. Основними з цих викликів є зміна температур, нерівномірний розподіл опадів та екстремальні погодні явища. Підвищення середньорічних температур призводить до більш швидкого висихання ґрунту, що ускладнює забезпечення рослин достатньою кількістю вологи. Нерівномірні опади, коли періоди інтенсивних дощів змінюються тривалими посухами, створюють додаткові труднощі для фермерів. Екстремальні погодні явища, такі як град, сильні вітри або заморозки, можуть завдати серйозної шкоди посівам гороху, знищуючи врожай або значно знижуючи його якість.

Горох – унікальна бобова культура, яка володіє значними технічними і харчовими цінностями порівняно з іншими бобовими, має високу врожайність зерна, добрі показники якості та короткий вегетаційний період. Культура використовується у двох основних напрямках: у якості білкового кормового інгредієнта для сільськогосподарських тварин і харчового продукту. Окрім рослинних білкових ресурсів, горох виконує роль найкращого попередника для багатьох сільськогосподарських культур і є цінною сидеральною культурою (Петриченко і Лихочвор, 2020; Вольвач та ін., 2021).

Симбіоз сучасних інтенсивних сортів бобових культур та штамів бульбочкових бактерій зумовлює підвищення продуктивності рослин на 10 – 30%. Симбіотична

система рослин гороху залишається активно протягом усіх фаз росту. Біологічний азот, який засвоюється за період вегетації бобових культур, екологічно безпечний та поліпшує родючість ґрунту (Чекригін, 2003; Chen et al, 2006; Іщенко та ін., 2013; Чинчик, 2015; Третякова та ін., 2019; Сторожик і ін., 2024;).

За вегетаційний період горох, залежно від рівня врожайності, залишає з соломою і рослинними рештками орієнтовно 60 – 90 кг/га азоту, 15 – 20 кг/га фосфору, 20 – 30 кг/га калію. Він є добрим фітосанітаром, покращує структуру ґрунту і підвищує його родючість (Ковшакова і Аверчев, 2019; Рудніченко, 2019).

Традиційний ярий горох належить до рослин з помірними вимогами до тепла, рослина здатна проростати і вегетувати за температур 3–5 °С та витримувати короткочасні заморозки до -7 °С (Лихочвор та ін., 2003; Кириченко та ін., 2009).

Однією з головних умов підвищення валового збору зерна гороху та зростання параметрів ефективності його виробництва є розробка та запровадження у виробництво новітніх технологічних прийомів підвищення продуктивності культури (Камінський та ін., 2021; Рибальченко і Косенко, 2023). Агротехніка вирощування гороху завжди повинна забезпечувати сприятливі умови для росту і розвитку рослин на кожному етапі органогенезу (Телекало, 2009).

Густота рослин суттєво впливає на масу та висоту рослин, структуру врожаю, строки фенологічних фаз та продуктивність фотосинтезу. В одних випадках підвищені норми висіву позитивно впливають на врожайність, а в інших врожайність суттєво не змінюється при різних нормах висіву. Збільшуючи або зменшуючи площу живлення, можна підвищити ефективність мінеральних добрив. У надто загущених посівах прискорюється споживання елементів живлення, особливо азоту. Рослини взаємно затіняють одна одну, стебла надмірно розростаються, асиміляційна здатність рослин знижується і, відповідно, зменшується кількість плодоносних вузлів, бобів і насіння. Тут суттєво знижується маса 1000 насіння, що негативно позначається як на урожайності гороху, так і на якості насіння (Дідур і Захарчук, 2016; Дворецька та ін., 2016; Глубокий та ін., 2021).

Метою нашого дослідження є визначення впливу сучасних кліматичних змін на умови вирощування гороху.

## Матеріал і методи

Основним завданням сучасного сільськогосподарства є забезпечення стабільно високих урожаїв цінних культур. Досягти цього можна за умови максимально ефективного використання кліматичних ресурсів та оцінки їхньої відповідності біологічним вимогам гороху, що має як наукове, так і практичне значення.

Для цього було проаналізовано багаторічні дані спостережень агрометеорологічних станцій щодо фенології гороху та метеорологічних факторів за період 2000 – 2023 рр., а також статистичні матеріали Держкомстату України.

## Результати та їх обговорення

Урожайність гороху формується елементами структури врожаю і в першу чергу залежить від кількості рослин на одиницю площі та їх індивідуальної продуктивності. Між продуктивністю окремої рослини та рівнем урожаю існує пряма залежність: підвищення врожайності супроводжується зростанням продуктивності і навпаки. Основними показниками, що визначають продуктивність рослин, є кількість бобів на рослині, кількість насіння у бобі та маса насіння з одного бобу.

Формування врожаю зумовлюється дією комплексу чинників, серед яких головними є сонячна радіація, волога, тепло, родючість ґрунту, рівень агротехніки, сортові особливості та фотосинтетичний потенціал посівів. Визначення специфіки впливу цих факторів, виділення найбільш значущих та опис їхнього зв'язку з урожайністю є ключем до науково обґрунтованого аналізу процесів, що відбуваються в агроценозах.

Упродовж вегетаційного періоду потенційна врожайність рідко реалізується повністю через відхилення погодних і ґрунтових умов від оптимальних, що зумовлює розрив між потенційним і фактичним урожаєм. Основний екологічний принцип підвищення продуктивності полягає у гармонізації потреб рослин із умовами зовнішнього середовища.

За період 2000 – 2023 рр. у Черкаській області вегетація гороху від сходів до досягання тривала в середньому 93 дні (табл. 1). Середня температура повітря у цей період становила 16,1 °С, кількість опадів – 181 мм, дефіцит вологості повітря – 545 мм, а середня вологозабезпеченість посівів – 74 %. Мінімальні та максимальні значення середніх температур у регіоні становили відповідно 13,6 °С (2020 р.) та 19,2 °С (2012 р.),

тоді як сума активних температур коливалася в межах 1340 – 1636 °С. Максимальна кількість опадів зафіксована у 2001 р. (297 мм), мінімальна – у 2017 р. (72 мм). Середнє випаровування становило 257 мм, хоча в окремі роки перевищувало 350 – 400 мм через інтенсивні зливи (274–308 мм). Загалом випаровуваність у регіоні коливалася в межах 283 – 428 мм.

Форма тренду та його параметри визначаються в результаті підбору найкращої функції з числа відомих. При правильному виборі тренду, відхилення від нього будуть носити випадковий характер. Основна ідея методу гармонійних вагів у тому, що в результаті зважування певним чином окремих спостережень часового ряду, більш пізнім надається більша вага.

В Черкаській області урожайність гороху за досліджуваний період варіює від 1,2 до

3,4 т/га. Динаміка урожайності представлена на рис. 1. Лінія тренду вказує на те, що урожайність гороху по області має тенденцію до збільшення.

Амплітуда коливань урожайності гороху на початку досліджуваного періоду становила 0,5 – 1,2 т/га, тоді як у середині періоду вона зменшилася до 0,7 т/га. Це свідчить про те, що навіть за умов високого рівня землеробства вплив погодних факторів на формування врожайності залишається значним. Ймовірність появи років із сприятливими та середніми агрометеорологічними умовами становить 58 %, при цьому врожайність коливається в межах 2,08 – 3,38 т/га. Водночас у 42 % випадків фіксувалися несприятливі умови, за яких урожайність знижувалася до 1,2 – 2,3 т/га.

Оцінка років з високими та низькими врожайностями показала, що різниця між їх мак-

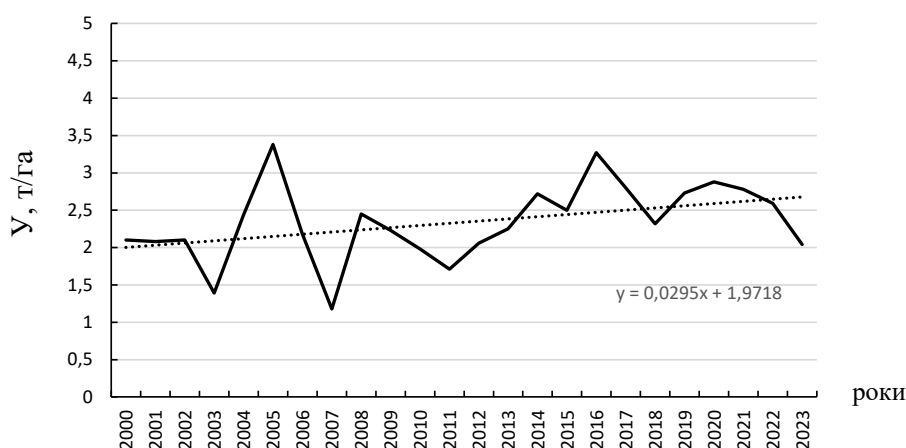


Рис. 1. Динаміка врожайності гороху та лінія тренду по Черкаській області

Таблиця 1

Агрометеорологічні показники вирощування гороху в Черкаській області за період вегетації сходи – досягання

Показники		Серед.	Мах	Min
Дата настання фази	сівба	7.04	20.04	18.03
	досягання	8.07	16.07	24.06
Тривалість періоду, дні		93	106	73
Сума температур повітря вище 5 °С	актив.	1489	1636	1340
	ефектив.	1024	1148	905
$\bar{t}$ , °С		16,1	19,2	13,6
$\sum R$ , мм		181	297	72
Запаси вологи в шарі ґрунту, см	$W_{\text{п}}$	167	204	106
	$W_{\text{к}}$	95	178	47
$\sum d$ , мм		545	658	435
$E_{\text{ф}}$ , мм		257	376	179
$E_0$ , мм		354	428	283
$V$ , %		74	125	43

симальними і мінімальними значеннями не є надто значною. Проте простежуються певні відмінності у тривалості вегетаційного періоду, який скорочувався залежно від температурних умов. Основним чинником цього є середня температура повітря: у врожайні роки вона перебувала в оптимальних межах для росту гороху (13 – 16 °С), тоді як у маловрожайні роки підвищувалася до 15–18 °С. Підвищена температура негативно впливала на водний режим ґрунту, зумовлюючи інтенсивніше випаровування вологи.

Аналіз сум опадів у критичні фази розвитку культури засвідчив, що в роки з низькими врожайми їх кількість становила лише 36 – 47 мм, тоді як у врожайні роки – 76 – 119 мм. Це істотно позначилося на формуванні врожаю. Зокрема, у сприятливих періодах висота рослин на початок цвітіння коливалася в межах 57 – 74 см, тоді як у несприятливих – знижувалася до 28 – 39 см. Густота рослин гороху в роки зі сприятливими та несприятливими агрометеорологічними умовами на початок цвітіння істотних відмінностей не виявляла.

Для виявлення найбільш впливового метеорологічного показника або їх комплексу на урожайність були проаналізовані статистичні зв'язки урожаю гороху з різними метеорологічними елементами.

На дату періоду сівба – сходи (рис. 2) були побудовані графіки залежності урожайності від середньообластних запасів продуктивної вологи. З досліджень видно, що зв'язок не дуже тісний, однак простежується той факт, що якщо на дату сходів запаси продуктивної вологи були вище 20 мм, то урожай збільшується. У Черкаській області запаси продуктивної вологи на весну не грають істотної ролі у формуванні урожаю, так як їх значення на дату сходів практично завжди знаходиться в межах оптимуму.

На рис. 3 представлений графік залежності врожаю гороху від середньої температури повітря за період від сходів до утворення суцвіть. Залежність врожаю гороху від середньої температури повітря за період тісна, тіснота зв'язку характеризується не високим коефіцієнтом кореляції – 0,52. При середніх температурах повітря, які коливаються від 11 до 19°С формуються врожаї від 1,1 до 3,4 т/га.

Досліджено, що однією з найбільш інформативних характеристик посівів є висота рослин. Залежність урожаю (У) гороху від висоти (Н) рослин (рис. 4) у фазу масового утворення суцвіть описується рівнянням

$$y = -0,0091 H^2 + 1,257 H - 16,063 \quad (1)$$

і характеризується значенням коефіцієнта кореляції  $r = 0.74$

Таблиця 2

Урожайність гороху в роки зі сприятливими та несприятливими агрометеорологічними умовами в Черкаській області

Рік	Урожай, т/га	Тривал. вегетац. п-ду, дні	Сума опадів, мм		Запаси вологи 0-100см, мм		Серед. температура, °С.		Висота рослин, см	Густота рослин, шт./кв. м	Вологозабез- печеність, %
			кр. період	вег. період	кр. період	вег. період	крит. період	вег. період			
Роки з високою урожайністю											
2005	3,38	95	76	155	140	149	18,4	14,8	74	159	68
2016	3,27	96	79	236	143	152	19,4	16,2	57	175	99
2020	2,88	114	119	236	126	116	17,7	13,6	70	129	65
Роки з низькою урожайністю											
2003	1,39	79	47	143	147	160	18,9	17,8	39	96	56
2007	1,18	95	36	198	138	148	22,1	15,0	28	179	71
2011	1,71	96	38	274	153	156	20,9	15,7	38	257	68

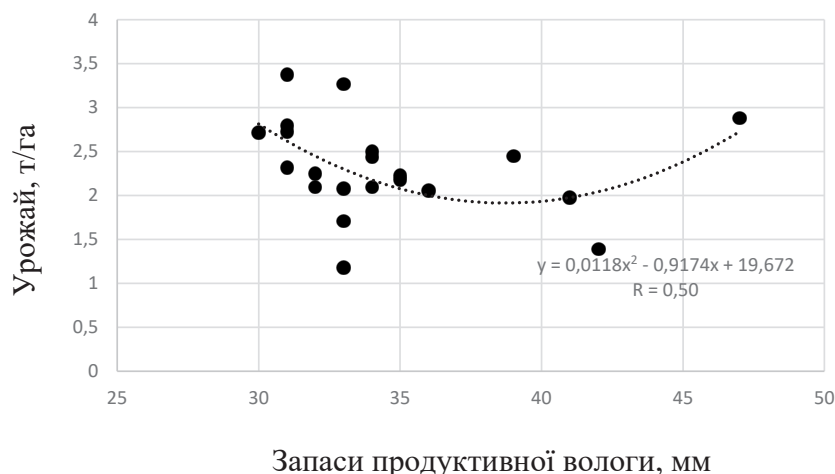


Рис. 2. Залежність урожаїв гороху в Черкаська області від середніх запасів продуктивної вологи за період від сівби до сходів

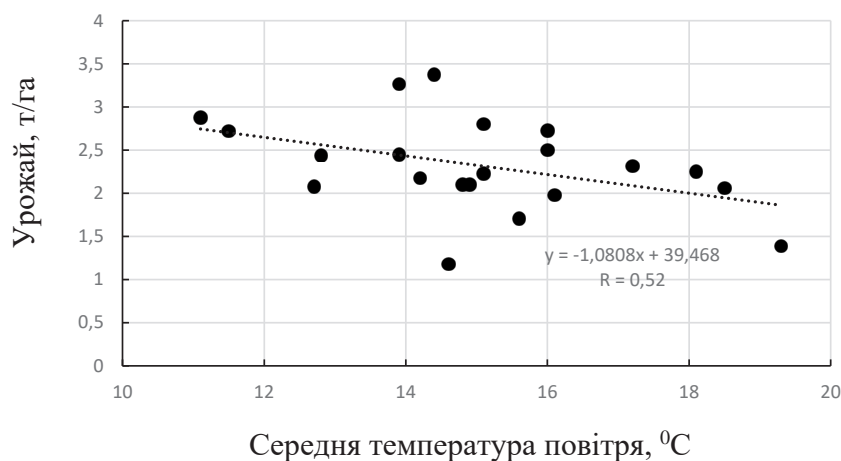


Рис. 3. Залежність урожаїв гороху в Черкаська області від середньої температури повітря за період від сходів до утворення суцвіть

Після утворення суцвіть ріст стебла здійснюється почерговим подовженням міжвузлів. Чим довші ці міжвузля, тим вищим буде врожай надземної маси і зерна, і навпаки. Аналізуючи рис.4 видно, що максимальний урожай було отримано при висоті гороху 57 – 74 см. При більших і менших значеннях висоти урожайність культури знижувався. Низьким врожаям (1,1 – 1,7 т/га) відповідають посіви з висотою 28 – 40 см. Коли при оптимальній висоті рослин були отримані низькі врожайні гороху, це пояснити можна аномальними умовами погоди конкретного року. Прикладом може бути 2003 рік, що характеризувався сильною посухою в травні місяці. Рослини, які мають висоту 75 – 80 см, зі слабкою соломиною схильні до полягання через

навантаження або через сильні вітри, або сильні опади.

Густота посіву є другою фотометричною характеристикою, що суттєво впливає на врожай гороху. На рис. 5 у фазу початок цвітіння залежність урожаю ( $y$ ) гороху від густоти посіву ( $N$ ) на  $1\text{ м}^2$  описується рівнянням

$$y = -0,0012 N^2 + 0,3966 N - 9,3028 \quad (2)$$

і коефіцієнтом кореляції  $r = 0.425$ . В цій залежності враховані стебла з формування бобів. Високі врожаї гороху були зібрані по області, коли густота стояння рослин на  $1\text{ м}^2$  складала 159 – 180 рослин. Їх величина сягала 2,8 – 3,4 т/га. Найбільш низькі врожаї від 1,1 до 1,7 т/га виходять при зріджених посівах 96 – 130 рослин на квадратний метр (рис. 5).

Густота рослин суттєво впливає на масу та висоту рослин, структуру врожаю, строки фенологічних фаз та продуктивність фотосинтезу. В одних випадках підвищені норми висіву позитивно впливають на врожайність, а в інших урожайність суттєво не змінюється при різних нормах висіву. Збільшуючи або зменшуючи площу живлення, можна підвищити ефективність мінеральних добрив. У надто загущених посівах прискорюється споживання елементів живлення, особливо азоту. Рослини взаємно затіняють одна одну, стебла надмірно розростаються, асиміляційна здатність рослин знижується і, відповідно, зменшується кількість плодоносних вузлів, бобів і насіння. Тут суттєво знижується маса 1000 насіння, що негативно позначається як на урожайності гороху, так і на якості насіння.

Кореляційний аналіз дозволив відокремити агрометеорологічні фактори, які найбільш суттєво впливають на формування врожаю. Були розраховані багатофакторні рівняння залежності врожайності гороху від комплексу агрометеорологічних факторів в різні періоди розвитку.

Було отримано багатофакторне рівняння залежності врожаю гороху від тривалості періоду (n), суми опадів (R) та висоти рослин (h) на період утворення суцвіть – кінець цвітіння:

$$Y = 0.215 n - 0.39h - 0.07r + 11.9 \quad (3)$$

$$r = 0.48$$

Також було розраховане рівняння залежності урожаю гороху від середніх запасів вологи (W) в шарі 0-20 см за період сівби – сходи, висоти рослин на фазу початок цві-

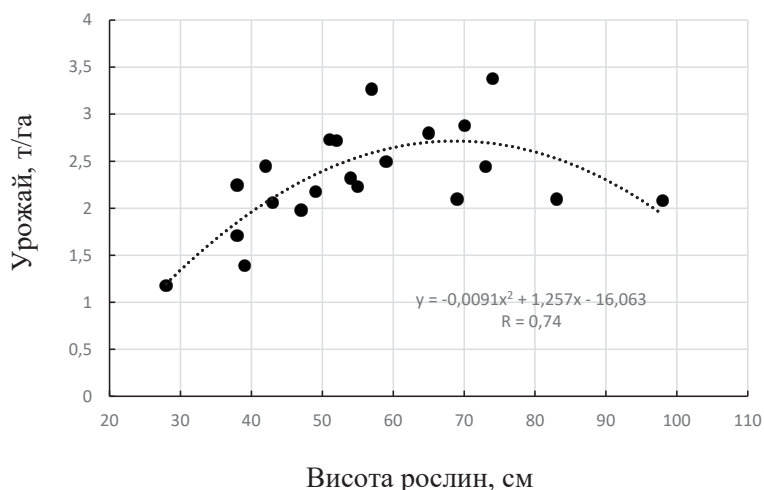


Рис. 4. Залежність урожаїв гороху в Черкаська області від висоти рослин на початок цвітіння

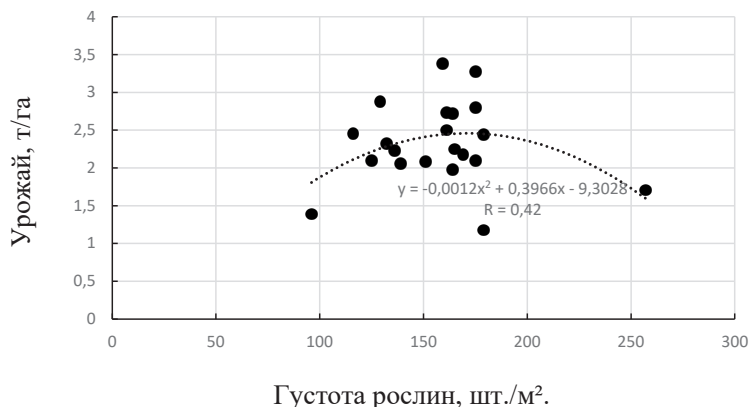


Рис. 5. Залежність урожаїв гороху в Черкаська області від густоти рослин на початок цвітіння

тіння (h) та середньої температури повітря за період утворення суцвіть до цвітіння (t):

$$U = 0,161 h - 0,63 W - 0,70 t + 62,47 \quad (4)$$

Коефіцієнт кореляції зв'язку  $r = 0,70$

Отриманні рівняння можуть використовуватися для уточнення прогнозу середнього по області врожаю.

#### Висновки

Виконані розрахунки та аналіз агрокліматичних умов вирощування гороху в Черкаській області показав, що в умовах потепління клімату тренд стаціонарної компоненти має зростаючий характер. При цьому спостерігається значне відхилення щорічних врожаїв від лінії тренду за рахунок змінної компоненти – кліматичної складової врожайності.

Визначено основні агрометеорологічні умови, що впливають на формування врожаю гороху. З'ясовано, що кількість опадів у критичний період розвитку культури істотно впливає на рівень урожайності. У роки з низькими врожаєми їх кількість становила лише 36 – 47 мм, тоді як у врожайні роки – 76 – 119 мм.

У сприятливих умовах висота рослин на початку цвітіння коливалася в межах 57 – 74 см, тоді як у несприятливих умовах вона зменшувалася до 28 – 39 см. Також встановлено залежність врожайності гороху від середньої температури повітря у період від появи сходів до формування суцвіть.

Дослідження показали, що однією з найбільш інформативних характеристик стану посівів є висота рослин. Найвищу врожайність отримували при висоті рослин 57–74 см. При більших або менших значеннях висоти врожайність культури знижувалася.

Другим важливим фотометричним показником, який суттєво впливає на врожай гороху, є густина посівів. Найвищі врожаї по області (2,8–3,4 т/га) отримували за густоти стояння рослин 159 – 180 рослин на 1 м<sup>2</sup>. Найнижча врожайність (1,1–1,7 т/га) спостерігалася при зріджених посівах із густотою 96 – 130 рослин на 1 м<sup>2</sup>.

У результаті досліджень отримано багатофакторні залежності врожайності гороху від агрометеорологічних чинників, які можуть бути використані для уточнення прогнозу середнього по області врожаю цієї культури.

#### Список використаної літератури

- Вольвач, О. В., Жигайло, О. Л., Колосовська, В. В., Костюкевич, Т. К. Агроекологічна оцінка умов вирощування гороху в Запорізькій області України. *Науково-практичний журнал Екологічні науки*. 2021. 3 (36). С. 81–85. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.есо.3-36.13>
- Глибокий 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. <https://doi.org/10.36814/pgr.2021.29.11>
- 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.
- Дідур І. М., Захарчук В. В. Вплив елементів технології вирощування на врожайні показники зерна гороху. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 4. С. 55–61.
- Іщенко В.А., Томашина Г.П., Темченко А.М. Поширеність гороху та ефективність елементів його вирощування в умовах північного Степу. *Науковий збірник : Вісник Степу*. 2013. Вип 10. С. 49–53.
- 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>
- Кириченко В. В., Кобизева Л. Н., Петренкова В. П., Рябчун В. К., Безугла О. М., Маркова Т. Ю. Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя) : початковий посібник. Харків : Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2009. 172 с.
- Ковшакова Т.С., Аверчев О.В. Розробка адаптивних технологій вирощування гороху в умовах півдня України. Матеріали Всеукр. наук.практ. конф. молодих вчених з нагоди Дня науки «Сучасна наука: стан та перспективи розвитку». Херсон, 2019. С. 39–45.
- Лихочвор В., Проць Р., Долежал Я. Горох. Львів : Українські технології. Львів, 2003. 64 с.
- Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підруч. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.
- Рибальченко А.М., Косенко В.Ю. Вплив норм висіву гороху на формування елементів структури та урожайності зерна. *Землеробство, рослинництво, овочівництво*.

тво та бащтанництво. Таврійський науковий вісник. 2023. № 132. С. 204-209. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.25>

Рудніченко Н. Природні ліки для ґрунту і джерело білка для людства. *Пропозиція*. 2019. № 1. С. 24–29.

Сторожик Л.І., Романов С.М., Балян І.В., Товстенко Я.Ю. Тривалість фаз органогенезу гороху озимого та його продуктивність залежно від елементів технології вирощування в Степу та Лісостепу України. *Землеробство, рослинництво, овочівництво та бащтанництво. Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С. 281–291. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.34>

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>.

Третьякова С. О., Чинчик О. С., Оліфірович С. Й. та ін. Перспективи біологізації вирощування зернобобових культур в Україні. *Збірник наукових праць УНУС*. Умань, 2019. № 94. С. 198–207. DOI: <https://10.31395/2415-8240-2019-94-1-198-207>.

Чекригін П. М. Результати і перспективи селекції безлисточкових (вусатих) сортів гороху в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. *Селекція і насінництво*. Харків, 2003. Вип. 87. С. 42–48.

Чинчик О. С. Вплив біопрепаратів на розвиток бульбочкових бактерій і зернову продуктивність сортів гороху. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. Кам'янець-Подільський, 2015. Вип. 23: с.-г. науки. С. 60–67.

Chen C., Miller P., Muehlbauer F. et al. Winter pea and lentil response to seeding date and micro- and macro-environments. *Agronomy Journal*. 2006. Vol. 98. P. 1655-1663.

## References

Volvach, O. V., Zhyhailo, O. L., Kolosovska, V. V., Kostiukievych, T. K. (2021). Ahroekologichna otsinka umov vyroshchuvannya horokhu v Zaporizkii oblasti Ukrainy [Agroecological assessment of pea growing conditions in the Zaporizhia region of Ukraine]. *Naukovo-praktychnyi zhurnal Ekologichni nauky [Scientific and practical journal Ecological Sciences]*, 3 (36), 81-85. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.13> [in Ukrainian].

Hlubokyi, O. M., Avramenko, S. V., Popov, S. I. (2021). Formuvannya produktyvnosti sortiv horokhu zalezno vid umov vyroshchuvannya v skhidnomu lisostepu Ukrainy [Formation of productivity of pea varieties depending on growing conditions in the eastern forest-steppe of Ukraine]. *Henetychni resursy roslin [Plant Genetic Resources]*, 29, 113–122. <https://doi.org/10.36814/pgr.2021.29.11> [in Ukrainian].

Dvoretzka, S. P., Riabokin, T. M., Karazhbei, T. V. (2016). Vplyv ahrometeorologichnykh umov na formuvannya produktyvnosti sortiv horokhu [The influence of agrometeorological conditions on the formation of productivity of pea varieties]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN» [Collection of scientific works of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the NAAS"]*, 1, 36–45 [in Ukrainian].

Didur, I. M., & Zakharchuk, V. V. (2016). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannya na vrozhaeni pokaznyky zerna horokhu [Influence of elements of cultivation technology on yield indicators of pea grain.]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo [Agriculture and Forestry]*, 4, 55–61 [in Ukrainian].

Ishchenko, V.A., Tomashyna, H.P., Temchenko, A.M. (2013). Poshyrenist horokhu ta efektyvnist elementiv yoho vyroshchuvannya v umovakh pivnichnoho Stepu [The prevalence of peas and the effectiveness of elements of its cultivation in the conditions of the northern Steppe]. *Naukovyi zbirnyk : Visnyk Stepu [Scientific collection: Steppe Bulletin]*, 10, 49-53 [in Ukrainian].

Kaminskyi, V. F., Sokyрко, D. P., Hanhur, V. V. (2021). Vplyv tekhnologichnykh pryiomiv na formuvannya produktyvnosti horokhu v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [The influence of technological techniques on the formation of pea productivity in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk [Tavria Scientific Bulletin]*, 117, 73–79. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.10> [in Ukrainian].

Kyrychenko V. V., Kobyzeva L. N., Petrenkova V. P., Ryabchun V. K., Bezugla O. M., Markova T. Yu. (2009). Identyfikatsiia oznak zernobobovykh kultur (horokh, soia) : nachalnyi posibnyk [Identification of traits of leguminous crops (peas, soybeans) : a beginner's guide]. Kharkiv : Instytut roslivnytstva im. V. Ya. Yurieva UAAN, 172 [in Ukrainian].

Kovshakova, T.S., & Averchev, O.V. (2019). Rozrobka adaptivnykh tekhnolohii vyroshchuvannya horokhu v umovakh pivdnia Ukrainy [Development of adaptive technologies for growing peas in the

conditions of southern Ukraine]. *Materialy Vseukr. nauk.prakt. konf. molodykh vchenykh z nahody Dnia nauky «Suchasna nauka: stan ta perspektyvy rozvytku» [Materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference of young scientists on the occasion of Science Day “Modern science: state and development prospects”]*. Kherson, 39–45 [in Ukrainian].

Lykhochvor, V., Prots, R., Dolezhal, Ya. (2003). Horokh [Gorokh]. Lviv : Ukrainski tekhnolohii. Lviv, 64 [in Ukrainian].

Petrychenko, V. F., & Lykhochvor, V. V. (2020). Roslynnnytstvo. Novi tekhnolohii vyroshchuvannia polovykh kultur : pidruch [Crop production. New technologies for growing field crops: tutorial]. Lviv : NVF "Ukrainski tekhnolohii", 806 [in Ukrainian].

Rybalchenko, A.M., & Kosenko, V.Yu. (2023). Vplyv norm vysivu horokhu na formuvannia elementiv struktury ta urozhainist zerna [The influence of pea sowing rates on the formation of structural elements and grain yield.]. *Zemlerobstvo, roslynnnytstvo, ovochivnytstvo ta bashtannnytstvo. Tavriiskyi naukovyi visnyk [Agriculture, crop production, vegetable growing and melon growing. Tavia Scientific Bulletin]*, 132, 204-209. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.25> [in Ukrainian].

Rudnichenko, N. (2019). Pryrodni liky dlia gruntu i dzherelo bilka dlia liudstva [Natural medicines for the soil and a source of protein for humanity]. *Propozytsiia [Proposal]*, 1, 24–29 [in Ukrainian].

Storozhyk, L.I., Romanov, S.M., Balian, I.V., Tovstenko, Ya.Yu. (2024). Tryvalist faz orhanohenezu horokhu ozymoho ta yoho produktyvnist zalezno vid elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia v Stepu ta Lisostepu Ukrainy [Duration of organogenesis phases of winter peas and its productivity depending on elements of cultivation technology in the Steppe and Forest-Steppe of Ukraine]. *Zemlerobstvo, roslynnnytstvo, ovochivnytstvo ta bashtannnytstvo. Tavriiskyi naukovyi visnyk [Agriculture, crop production, vegetable growing and melon growing. Tavia Scientific Bulletin.]*, 137, 281-291 <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.34> [in Ukrainian].

Telekalo, N. V. (2019). Vplyv kompleksu tekhnolohichnykh pryiomiv na vyroshchuvannia horokhu posivnoho [The influence of a complex of technological methods on the cultivation of field peas]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo [Agriculture and Forestry]*, 2 (13), 84–93. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2019-2-8> [in Ukrainian].

Tretiakova, S. O., Chynchyk, O. S., Olifirovych, S. Y. ta in.(2019). Perspektyvy biolohizatsii vyroshchuvannia zernobobovykh kultur v Ukraini [Prospects for biologization of legume cultivation in Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats UNUS [Collection of Scientific Works of the UNUS]*. Uman, 94, 198–207. DOI: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2019-94-1-198-207> [in Ukrainian].

Chekryhin, P. M. (2003). Rezultaty i perspektyvy selektsii bezlystochkovykh (vusatykh) sortiv horokhu v Instytuti roslynnnytstva im. V. Ya. Yurieva [Results and prospects of selection of leafless (whiskered) pea varieties at the V. Ya. Yuryev Institute of Plant Breeding]. *Selektsiia i nasinnnytstvo [Selection and Seed Production]*. Kharkiv, 87, 42–48 [in Ukrainian].

Chynchyk, O. S. (2015). Vplyv biopreparativ na rozvytok bulbochkovykh bakterii i zernovu produktyvnist sortiv horokhu [The influence of biological products on the development of nodule bacteria and grain productivity of pea varieties]. *Zbirnyk naukovykh prats PDATU [Collection of scientific works of the PSUTU]*. Kamianets-Podilskyi, 23: s.-h. nauky, 60–67 [in Ukrainian].

Chen, C., Miller, P., Muehlbauer, F. et al. (2006). Winter pea and lentil response to seeding date and micro- and macro-environments. *Agronomy Journal*, 98, 1655–1663 [in English].

Дата першого надходження статті до видання: 11.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 18.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 22.05.2026



Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)