

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**

**ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА ім. В.Я. ЮР'ЄВА**

**АДАПТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ НА  
ОСНОВІ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ З  
ЕЛЕМЕНТАМИ БІОЛОГІЗАЦІЇ**

**(науково-практичні рекомендації)**

**Харків – 2025**

Адаптивна технологія вирощування гороху на основі удосконалення системи удобрення з елементами біологізації (науково-практичні рекомендації); підгот.: С.І. Попов, О.М. Глибокий, Р.А. Гутянський, С.В. Авраменко, В.О. Скидан, Н.В. Кузьменко, В.О. Шелякін, Н.Г. Жижка / НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Харків, 2025. 34 с.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (протокол № 9 від 23.10.2025 р.)

Науково-практичні рекомендації розроблено на основі узагальнення результатів досліджень відділу рослинництва та сортовивчення ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН з удосконалення елементів технології вирощування сортів гороху посівного в стаціонарній сівозміні. Основну увагу приділено оптимізації мінерального живлення рослин, застосуванню мікродобрих, інокулянтів, біопрепаратів, норм висіву насіння та захисту посівів, які забезпечують більш повну реалізацію генетичного потенціалу продуктивності нових безлисточкових сортів гороху та покращення якості зерна. Представлено економічну ефективність застосування агроприйомів вирощування гороху в зоні східного Лісостепу України.

Дана розробка дозволить забезпечити підвищення врожайності високоякісного зерна сортів на 10–12 %, економію енергоресурсів на 5–10 % та підвищення рентабельності виробництва на 12–15 %.

Видання розраховане на співробітників науково-дослідних установ, керівників і фахівців сільськогосподарських підприємств, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

**Рецензенти:**

**Рябчун Н.І.** – головний науковий співробітник лабораторії фізіології та біохімії рослин, доктор с.-г. наук, ст. науковий співробітник

**Єгоров Д.К.** – завідувач лабораторії селекції та генетики жита озимого, доктор с.-г. наук, ст. науковий співробітник

© Колектив авторів, 2025

© Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2025 р.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1. Господарське значення та сучасний стан зерновиробництва гороху .....	5
2. Біологічні особливості .....	6
3. Сорти та причини зниження врожайності гороху .....	7
4. Попередники .....	9
5. Система обробітку ґрунту .....	10
6. Підготовка насіння, способи та строки сівби .....	11
7. Норми висіву насіння .....	12
8. Система удобрення .....	14
9. Застосування біопрепаратів .....	22
10. Економічна ефективність вирощування гороху залежно від агропри- йомів вирощування .....	24
11. Догляд за посівами .....	27
12. Збирання врожаю .....	32
Список використаної літератури .....	33

## Вступ

За останні 30 років в умовах східної частини Лісостепу України стали очевидними зміни клімату. Весняний період все частіше супроводжується ґрунтовою та повітряною посухою. Оподи весною випадають нерівномірно, що характерно для зони нестійкого зволоження. Літні місяці характеризуються сухов'ями та жорсткою посухою, яка нерідко припадає на фазу наливу зерна і спричиняє зменшення їх врожаю. Сучасні світові напрями формування продовольчих і кормових ресурсів не можуть бути вирішені без розв'язання білкової проблеми. Важлива роль у збільшенні виробництва білка в багатьох країнах світу, а також в Україні належить гороху, велика різноманітність сортів якого забезпечує значне поширення його у різних ґрунтово-кліматичних зонах [1, 2, 3].

Вагоме продовольче, кормове й агротехнічне значення гороху посівного (*Pisum sativum* L.) обумовлено високим вмістом білка в зерні, збалансованістю його за амінокислотним складом, а також здатністю рослин до симбіотичної фіксації азоту. Горох у симбіозі з бульбочковими бактеріями виду *Rhizobium* здатен фіксувати до 70-160 кг/га азоту та залишати в пожнивних і кореневих рештках до 30 % засвоєної його кількості, що потім використовується наступними культурами сівозміни [4, 5, 6].

Україна хоча й залишається в числі основних горохосіючих держав, однак в останні роки загальний рівень виробництва зерна зменшився. Основною причиною зменшення посівних площ та валових зборів зерна гороху стали як відсутність попиту на зовнішньому ринку, так і низька його середня врожайність, що обумовлено низьким рівнем технологічного забезпечення вирощування сортів. З появою високопродуктивних, придатних до мого комбайнування та стійких до посухи сортів вусатого морфотипу, з'явилась можливість збільшити посівні площі гороху, що особливо важливо в умовах змін клімату. Але високий рівень урожайності нових сортів може бути максимально реалізований при вирощуванні їх за технологіями, які включають комплексне застосування факторів інтенсифікації та створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин на кожному етапі органогенезу. Тому, для нарощування валового виробництва зерна та покращення його якості важливою є розробка агротехнічних прийомів, які б сприяли більш повній реалізації генетичного потенціалу продуктивності нових високопродуктивних вусатих сортів гороху за їх збирання прямим комбайнуванням [7, 8].

Запровадження у виробництво сучасних технологій вирощування нових безлисточкових сортів дасть змогу забезпечити як власні потреби у зерні гороху, так і його експорт на ринки Світу.

## 1. Господарське значення та сучасний стан зерновиробництва гороху

Горох посівний (*Pisum sativum*) – цінна високобілкова бобова культура, яка має великий попит на внутрішньому та світовому ринках. Загальна світова посівна площа гороху становить 6,9 млн. га, а виробництво зерна у світі – 13,2 млн. га при середній урожайності 19,1 ц/га. Горох є основною зернобобовою культурою в Європі. Середній урожай його в Англії, Франції сягає 4,5 т/га. В Англії багато фермерів одержує по 5,0-5,5 т/ га, в Голландії, Франції – до 7,0 т/га.

В Україні горох вирощують всюди, але найбільше в лісостепових областях. Тривалий час він був основною зернобобовою культурою в Україні та визначався недорогим, доступним джерелом протеїну, складних вуглеводів і вітамінів. У період максимального поширення (1986–1990 рр.) посівні площі гороху в Україні становили 1,3–1,5 млн. га, а валові збори зерна – 1,61–3,23 млн т за середньої врожайності 1,14–2,22 т/га. Але починаючи з 1995 р. площі під горохом різко зменшилися, а станом на 2000 р. вони зменшилися у чотири рази і склали усього 307 тис. га. Пік зерновиробництва гороху в Україні припав на 2016–2018 рр., чому сприяли як світовий попит, так і високі ціни на зерно.

Зокрема, починаючи з 2016 року, вітчизняні виробники щорічно нарощували обсяги, й останніми роками показали збільшення виробництва майже удвічі – вироблено 573 тис. т, а 2017 року – 1097,8 тис. т. Водночас, посівні площі під культурою у 2017 році становили 405 тис. га, а в 2018 році – 431,7 тис. га [10, 11]. Але у 2019 та 2020 рр. через зниження попиту на зерно посівні площі гороху знову різко зменшилися відповідно до 254,3 та 251,5 тис. га за врожайності 2,26–2,32 т/га [11].

На сьогодні Україна входить в десятку найбільших виробників гороху у світі. У 2024 р. посівні площі гороху в Україні становили 212,2 тис. га, а в 2025 р. – 217,4 тис. га. Майже весь обсяг виробництва зерна іде на експорт, а внутрішній ринок споживає не більше 10 %. У 2024 р. експорт зерна гороху склав 378,6 тис. т на суму 115 млн. дол., основними покупцями були Туреччина, Індія, Італія та Бангладеш. На думку багатьох науковців, площі гороху в Україні повинні складати як мінімум 1,3–1,7 млн га, що за рівня врожайності 4,0 т/га дало б змогу повністю задовольнити потреби внутрішнього і зовнішнього ринків. В Україні лише окремі господарства при вирощуванні за інтенсивними технологіями збирають по 4,0–5,0 т/га.

Оскільки Індія забезпечує свої потреби за рахунок зерна власного виробництва (понад 25 млн т), найбільш реальним покупцем є Китай, попит якого у зерні гороху пов'язаний з функціонуванням заводів по виробництву м'яса рослинного походження. Тобто для них він є як сировиною, так і кормовою базою для тваринництва, яке інтенсивно розвивається.

Зерно гороху містить 20-35% білка, крохмаль, цукри, жир, вітаміни (А, В, В2, В6, С, РР, К, Е), каротин, мінеральні речовини (солі калію, кальцію, марганцю, заліза, фосфору). Він сприяє виведенню солей з організму, корисний хворим на серце. У 100 г його зерна міститься 491 ккал. (в 100 г пшениці 457 ккал.). Білка приблизно стільки ж, як і в сирому м'ясі. В 1 кг зерна гороху міститься 1,17 к.о.; 180–240 г перетравного протеїну; 15,2 г лізину; 3,2 г метіоніну; 2,3 г цистеїну і 1,6 г триптофану та ін. У зеленому горошку і недостиглих бобах (овочеві сорти), що використовуються при виробництві консервів, міститься до 25–30% цукру. Горохове борошно використовують при виробництві концентрованих кормів. Тваринам згодуюють також зелену масу, сіно солону, кормова поживність яких завдяки високому вмісту білка значно вища, ніж тонконогових культур. Його зелена маса добре підходить для використання на сидерати. Він є одним з кращих попередників для польових культур через біологічну здатність засвоювати азот атмосфери в результаті симбіозу з бульбочковими бактеріями та фосфор із важкорозчинних форм добрив і ґрунту. Так, рослини гороху на дві третини забезпечують свою потребу в азоті та ще 60–90 кг його у легкодоступній формі залишається у ґрунті. За крупністю розрізняють насіння дуже дрібне – маса 1000 шт. менше 100 г; дрібне – 100–150 г; середньодрібне – 151–200 г; середнє – 201–250 г; середньокрупне – 251–300 г; крупне – 300–350 г; дуже крупне – понад 350 г [1, 4].

Слід зазначити, що до недавнього часу горох, як і інші зернобобові, відносили до мало інтенсивних культур. Причинами цього були, насамперед, повільний ріст рослин у початковій фазі розвитку, тривалий період фаз цвітіння, утворення та формування насіння; неоднчасне і недружнє його досягання; низький ступінь реакції на добрива, особливо азотні, який обумовлений здатністю гороху фіксувати атмосферний азот та на інші прийоми агротехніки; схильність до вилягання і здатність формувати вегетативну масу в процесі формування насіння, що створює додаткові труднощі при збиранні врожаю; значна ураженість рослин шкідниками і хворобами. Все це в комплексі перешкоджає широкому використанню сучасних агроприємів вирощування та не забезпечує ефективність виробництва зерна гороху [12].

## **2. Біологічні особливості**

Горох є світлолюбною культурою довгого дня та помірного клімату. Рослини гороху мають слабо розвинену кореневу систему, дуже вимогливі до світла, вологи та поживності ґрунту. Біологічною особливістю гороху є довгий період генеративного розвитку. Несприятливі погодні умови, що припадають на цей період є основною причиною зниження врожаю зерна сортів, що різняться за нагромадженням пластичних речовин. Горох більш вибагливий до умов вирощування, ніж зернові, сильніше уражується хворобами і шкідниками, що

обумовлює його нестабільну щорічну врожайність і стримує розширення під ним площ [1]. Насіння гороху починає проростати за температури 1–2 °С, а сходи здатні переносити заморозки від -4 до -6 °С. Оптимальна температура для утворення вегетативних органів гороху становить 12–16°С, генеративних – 16–20°С. Температура понад 26°С негативно впливає на величину і якість урожаю.

Для набубнявіння і проростання насінню потрібно 110–115 % води від його маси. Найкращі умови для росту складаються при випаданні 450–600 мм опадів за рік, а вологість ґрунту становить 70–80% НВ. У посушливі роки вегетація гороху може скорочуватись у півтора рази. Разом з тим, надмірна вологість під час цвітіння і утворення плодів приводить до надмірного росту вегетативної маси, взаємозатінення рослин, внаслідок чого насіння формується дрібним. За посухостійкістю горох переважає боби, вику і люпин, але поступається сочевиці, нуту і чині. Незважаючи на те, що горох не відноситься до посухостійких культур, його можна вирощувати у відносно посушливих умовах. Це можливо завдяки глибокому проникненню добре розвинутої стрижневої кореневої системи. Транспіраційний коефіцієнт 400–600. Внесення фосфорних і калійних добрив скорочує витрати води на 6–10 %.

Горох – світлолюбна культура і належить до рослин довгого дня. Фотоперіодична реакція гороху тісно пов'язана з спектральним складом світла. У світлі довгого дня переважають довгохвильові промені, що сприяє прискореному розвитку гороху, значно підвищує його врожай. Недостатня кількість світла пригнічує його розвиток. Стебла витягуються, вилягають, слабше розвивається коренева система, менше зав'язується плодів, зменшується врожайність. Пошук шляхів підвищення стійкості гороху до вилягання є не тільки агротехнічною, а й фізіологічною проблемою. Вплив вилягання на продуктивність сортів гороху обумовлений зниженням фотосинтетичної діяльності на ценотичному, субклітинному та молекулярному рівнях. Негативні наслідки вилягання проявляються особливо при ранньому пошкодженні посівів і відносно менше в тому випадку, коли вилягання проходить безпосередньо перед збиранням. Вилягання, як і недостатня вологозабезпеченість, призводить до призупинення процесів фотосинтезу в рослинах і порушення процесів метаболізму. В умовах посухи врожайність гороху різко знижується [1, 5, 13].

### **3. Сорти та причини зниження врожайності гороху**

Головною проблемою при вирощуванні гороху завжди було значне вилягання посівів, розтріскування бобів і як результат великі втрати. У сучасних безлисточкових (вусатих) сортів гороху зернового напрямку використання вищеназвані негативні ознаки відсутні.

Для безлисточкових сортів оптимальною висотою вважається 60–90 см, довжина міжвузля 3–4 см і наявність добре розвинених вусів, що дозволяє за

меншої листкової поверхні формувати продуктивність на рівні листочкових сортів та проводити збирання врожаю зерна прямим комбайнуванням.

Використання високопродуктивних сортів нового морфотипу є найважливішим елементом сучасних технологій вирощування, які передбачають комплексне застосування факторів інтенсифікації та створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин на кожному етапі органогенезу. На ефективність оптимізації агроприйомів вирощування гороху в значній мірі впливають несприятливі агрометеорологічні умови в період вегетації, а тому сорти часто не реалізують генетичний потенціал продуктивності за посушливих умов вирощування [13].

Заслужують на увагу безлисточкові сорти гороху селекції IP ім. В.Я. Юр'єва НААН (Глянс, Оплот, Царевич, Отаман, Корвет, Гайдук, Меценат, Сотник, Обрій), які мають високу посухостійкість, стійкість до вилягання, дружність досягання та знижений ступінь розтріскування бобів, а головне – придатні до збирання врожаю прямим комбайнуванням з потенційною врожайністю зерна до 6,0 т/га (табл. 1).

За рахунок добре розвинених і міцно зчеплених між собою вусів у посівах створюються умови для достатньої аерації та освітлення нижнього ярусу рослин. До Державного реєстру сортів рослин України занесено сорти гороху селекції інституту, які більш пристосовані, у порівнянні із зарубіжними сортами до регіональних кліматичних умов і займають все більші площі. На сьогодні найбільш поширеним в умовах виробництва є сорт Оплот, який займає близько 30 % від посівних площ гороху в Україні [7].

Кожен із сортів має свої переваги та вирізняються реакцією на норми висіву, тривалістю вегетаційного періоду, вегетативною масою та масою насіння, товарними і смаковими якостями зерна тощо. Тому, вирощування саме таких сортів дозволяє більш ефективно використовувати матеріально–технічні ресурси, а за рахунок однофазного збирання зменшити втрати та покращити якість товарної і насінневої продукції.

За результатами багаторічних досліджень правильний підбір сорту забезпечує підвищення врожайності на 0,3–0,5 т/га. Найдоцільніше вирощувати сорти, які за результатами екологічного випробування визнані кращими за ознаками врожайності, якості зерна, стійкості до посухи, вилягання, шкідників та хвороб і внесені в Державний реєстр сортів рослин України для відповідної зони.

Важливо підбирати такі сорти, що володіють крім високого потенціалу продуктивності ще й максимальною адаптованістю до погодних умов регіону; як наслідок, вони мають і більш стабільну врожайність. Для одержання високих і сталих урожаїв гороху за різних екологічних умов в кожному господарстві необхідно висівати 2–3 сорти, що різняться генетично та за екотипом. Отже, реалізація потенційних можливостей нових сортів гороху є реальною лише за рахунок дотримання агроприйомів технології вирощування культури, адже

не своєчасне їх проведення на одному з етапів онтогенезу не можна компенсувати в подальшому.

Таблиця 1 – Основні сорти гороху селекції ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН для вирощування в Україні

Показники	Царевич	Глянс	Отаман	Оплот	Меценат	Гайдук
Рік занесення до реєстру	2008	2008	2011	2011	2014	2018
Рекомендована зона вирощування	Л, П	С, Л	С, Л, П	С, Л, П	С, Л, П	С, Л, П
Тривалість періоду сходи-повна стиглість, діб	71-75	75-78	78-81	79-85	73-78	79-83
Висота рослин, см	40-70	50-70	50-80	50-80	60-80	58-77
Кількість міжвузлів до першого продуктивного вузла	12-13	14-15	15-16	15-16	13-14	14-16
Кількість насінин у бобі	5-6	4-5	5-6	5-6	4-5	5-6
Забарвлення квіток	біле	біле	біле	біле	біле	біле
Забарвлення сім'ядолів	жовте	жовте	жовте	жовте	жовте	жовте
Маса 1000 насінин, г	260-290	250-280	210-240	260-290	220-250	230-260
Максимальна одержана урожайність, т/га	5,92	6,00	4,61	5,2	4,82	5,69
Вміст білка у насінні, %	22-23	21-22	20-22	20-22	20-22	21-23
Стійкість до вилягання рослин, бал	8	8	8	8	8	8
Стійкість до обсіпання насіння, бал	8	6	8	6	8	6
Посухостійкість, бал	6	7	7	7	7	7
Стійкість до фузаріозу, бал	6	7	7	6	7	7
Норма висіву, млн. шт./га	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

#### 4. Попередники

Горох входить до групи культур, що поліпшують родючість ґрунту. Це пов'язано з тим, що горох економить ґрунтовий азот, створюючи надземну масу за рахунок синтезу азоту повітря, а коренева система, маючи високу розчинну здатність щодо фосфорнокислих та інших важкорозчинних сполук, позитивно впливає на фізичні й хімічні властивості ґрунтів.

Горох має досить великі вимоги до ґрунтово-кліматичних умов, потребує для формування високоякісного врожаю багатих гумусом середніх за гранулометричним складом ґрунтів із глибоким орним шаром. Він краще вдається на родю-

чих, багатих на вапно й вологу чорноземах, сірих лісових та окультурених дерново-підзолистих ґрунтах з рН 6–7. Менше придатні для гороху важкі, сильно ущільнені, а також перезволожені ґрунти з неглибоким (0,6–1,0 м) заляганням ґрунтових вод. Непридатні для нього є важкі, піщані та засолені ґрунти [1].

Будучи відмінним попередником для інших культур сівозміни, горох добре росте і дає високі врожаї після різних культур.

Неправильне розміщення гороху в сівозміні призводить до значного недобору врожаю зерна. Найвищий рівень урожайності горох забезпечує за розміщення у сівозміні не раніше 4–5 років після вирощування зернобобових культур. Це запобігає "гороховтомі" ґрунту, захищає від ураження кореневими гнилями, фузаріозом, нематодою, плоджеркою, бульбочковими довгоносиками тощо. З цієї ж причини не можна розміщувати горох ближче 500 м від багаторічних бобових трав, що мають чимало спільних шкідників, а також від насаджень білої й жовтої акації, де поширюється так звана бобова вогнівка, що ушкоджує горох. Насиченість сівозмін горохом не повинна перевищувати 15 % [6]. На повторних його посівах втрати врожаю можуть досягти 15–20%.

Кращими для гороху попередниками є культури, які залишають поле чистим від бур'янів і не висушують ґрунт. Добрим попередником є озимі і ярі зернові, а також удобрені просапні культури – кукурудза, цукрові буряки, картопля. Горох може не формувати бульбочок, якщо його розміщувати після попередника, який залишає в ґрунті багато нітратів. При цьому також необхідно враховувати післядію гербіцидів, які негативно впливають на розвиток рослин гороху.

## **5. Система обробітку ґрунту**

Особливо важливим елементом загальноприйнятої технології вирощування є підготовка ґрунту. Система обробітку ґрунту під горох, в першу чергу, передбачає зменшення забур'яненості поля та вирівнювання його поверхні, а тому диференціюється в залежності від типу ґрунтів, попередника, ступеня засміченості і вологості ґрунту. Основний обробіток ґрунту включає лущення стерні та глибоку зяблеву оранку. При цьому кращим є поліпшений або напівпаровий обробіток ґрунту. Поліпшений обробіток ефективніший на полях, які засмічені коренепаростковими та кореневищними бур'янами. Він включає два лущення і глибоку зяблеву оранку: перше – проводять услід за збиранням попередника дисковими знаряддями у два сліди на глибину 6–8 см, друге – через 10–12 днів на глибину 12–14 см. Зяблеву оранку проводять на початку жовтня на глибину 25–27 см плугами, які краще заробляють післяжнивні рештки та зменшують забур'яненість посівів [16]. За умов зволоженого літньо–осіннього періоду та за підвищеної забур'яненості поля доцільно застосовувати напівпаровий обробіток, який включає післязбиральне дискування стерні та оранку у першій половині серпня на 20–22 см з подальшим вирівнюванням поля.

При розміщенні гороху після просапних культур одразу після збирання врожаю краще застосовувати основний обробіток ґрунту без попереднього дискування. На незабур'ячених площах кращі результати забезпечує безполицевий обробіток знаряддями чизельного типу.

На сильно забур'ячених полях (особливо багаторічними кореневищними бур'янами – пирій повзучий, гострець, свинорий) за допомогою лушень, повністю знищити бур'яни неможливо, тому необхідно застосовувати інші способи. Найефективнішим є внесення гербіцидів суцільної дії (Раундап, Ураган тощо) по стерні. Через 15–20 днів після пожовтіння і загибелі бур'янів проводять оранку на глибину 20–22 см або дискування на ту саму глибину.

Отже, систему зяблевого обробітку під горох слід застосовувати з урахуванням стану поля після збирання попередника та умов зволоження ґрунту. Диференційовані способи основного обробітку ґрунту під горох є основою одержання високих і сталих врожаїв зерна.

За даними досліджень ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН, після ярих зернових культур плоскорізний обробіток ґрунту порівняно з оранкою призводить до зниження врожайності гороху на 0,35–1,17 т/га. Безполицевий обробіток ґрунту призводить до нерівномірного розподілу рослинних решток та мінеральних добрив в орному шарі, а локалізація фосфору в верхній частині знижує доступність його рослинам в посушливі періоди. За неглибокого розпушування, але з доброю мульчею, чорноземний ґрунт за осінньо-зимовий період саморозрихлюється і до періоду сівби досягає рівноважної щільності, оптимальної для розвитку кореневої системи.

Оскільки горох відноситься до культур ранніх строків сівби, то і вимоги до передпосівної підготовки ґрунту мають бути підвищені. Передпосівний обробіток ґрунту включає ранньовесняне боронування середніми або важкими боронами в агрегаті з шлейфами для вирівнювання поля з подальшою культивацією на глибину 5–6 до 7–8 см культиваторами з підрізаючими робочими органами або комбінованими агрегатами. За умов якісної підготовки ґрунту з осені, рано навесні перед сівбою доцільно провести лише боронування важкими боронами в 2 сліди. При підвищеній забур'яченості поля обов'язковим є допосівне або післяпосівне внесення гербіцидів. Якщо поле з осені не підготовлено, кращим є застосовування агрегатів прямої сівби зарубіжного або вітчизняного виробництва, які здатні за один прохід сівалки здійснити підготовку ґрунту, внесення добрив, сівбу та коткування. Вони відрізняються високою якістю роботи, продуктивністю та економічністю [12, 16].

## **6. Підготовка насіння, способи та строки сівби**

Важливою умовою підвищення врожайності гороху є використання високоякісного насінневого матеріалу кращих районованих сортів. Для сівби використовують кондиційне насіння зі схожістю не нижче 87 % (згідно ДСТУ-2240-

93, ISTA) та чистотою не менше 97 %. Навесні, перед сівбою підготовка насіння складається з трьох операцій: протруювання, обробка мікроелементами та бактеріальними препаратами. Для захисту насіння і проростків від збудників бактеріальних та грибних хвороб та зменшення пошкоджуваності сходів кореневими гнилями насіння необхідно за 1–15 діб до сівби протруїти. Найбільш ефективно завчасне протруювання – за 2–3 місяці до сівби. Протруєне насіння в день сівби обробляють бактеріальними добривами, поєднуючи з обробітком молібденом і бором. Протруйники Фундазол і Максим можна використовувати в день сівби одночасно з ризоторфіном або іншими бактеріальними препаратами. Інші протруйники при поєднанні з бактеріальними препаратами знищують бульбочкові бактерії, тому протруювання необхідно проводити не пізніше за 2–3 тижні до сівби, а обробляти ризоторфіном і мікроелементами – в день сівби.

Горох відноситься до культур ранніх строків сівби, що дозволяє суттєво зменшити вплив літньої посухи в найбільш критичний період розвитку рослин та ураження посівів аскохітозом, іржею, переноспорозом, а також збільшити стійкість рослин до пошкодження бульбочковими довгоносиками та попелицями. Тому горох бажано висівати у перші години після настання фізичної стиглості ґрунту та якомога у стислі строки [6, 12, 14].

Основним способом сівби гороху посівного є рядковий з міжряддями 15 см, який забезпечує більш рівномірне і якісне загортання насіння в ґрунт та умови живлення рослин. Оптимальна глибина заробки насіння становить 6–8 см, а на важких ґрунтах – 4–5 см. Якщо на час сівби верхній шар ґрунту сухий, то її можна збільшити до 8–10 см, адже за проростання насіння гороху не виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту і в зерні є необхідний запас поживних речовин. В умовах достатнього зволоження за високої культури вирощування гороху рекомендується висівати насіння на глибину 3–4 см, але за умов хімічного способу знищення бур'янів [6].

## **7. Норми висіву насіння**

На 1 га в зоні Лісостепу висівають 1,1–1,3 млн схожих насінин гороху. При цьому норма висіву дрібнонасінних сортів становить 230–260 кг/га, середньонасінних 280–300, крупнонасінних 330–350 кг/га. У посушливих районах степової зони норму висіву для крупнонасінних сортів зменшують до 200–250 кг/га, середньонасінних – до 180–200, дрібнонасінних – до 150–180 кг/га.

За даними ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН оптимальною нормою висіву для безлисточкових сортів гороху є 1,0–1,2 млн. схожих насінин на 1 га. При цьому важливо, щоб на час збирання густота рослин становила від 0,8 до 1,0 млн. шт./га. Норми висіву насіння зумовлюються біологічними властивостями сорту, ґрунтово-кліматичними умовами, рівнем забезпечення поживними

речовинами, технологічними заходами догляду за посівами та іншим факторами [14].

У посушливих умовах норму висіву гороху зменшують на 20–25 %. При вирощуванні на важких ґрунтах, а також при застосуванні боронування сходів норму висіву підвищують на 10–15 %. Факторіальне вивчення показало, що норма висіву має найменший вплив на формування урожаю сортів гороху – 2,4%, тоді як умови року – 48,5%, фон живлення – 28,8 %, сорт – 20,2% [15].

Встановлено, що зі збільшенням доз добрив густоту рослин необхідно зменшувати для збільшення площі живлення кожної рослини. Тому, важливо оптимізувати норму висіву залежно від доз удобрення, що розраховані на одержання прогнозованої врожайності даного сорту.

Вивчення норм висіву трьох безлисточкових сортів гороху Оплот, Сотник та Обрій протягом 2024–2025 р. на двох фонах живлення (без добрив та N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) показало, що фоні без добрив найвища врожайність зерна була сформована за норм 1,1 та 1,3 млн. шт./га, яка у середньому становила відповідно 2,92 та 3,00 т/га, тоді як за норми 0,7 млн. шт./га вона була на рівні 2,56 т/га. Серед досліджуваних сортів більш позитивною на загущення рослин була реакція у сорту Оплот. Так, із підвищенням норм висіву від 0,9 до 1,3 млн шт./га надбавки зерна склали 0,34–0,52 т/га (табл. 2).

Таблиця 2 – Урожайність сортів гороху залежно від фону удобрення та норми висіву, т/га, 2024–2025 рр.

Фон добрив (А)	Сорт (С)	Норма висіву, млн шт./га (В)				Середнє, т/га (В)	Надбавка зерна, т/га*, НІР <sub>05</sub> =0,12	Середнє, т/га (А)	Надбавка зерна, т/га, НІР <sub>05</sub> =0,16
		0,7	0,9	1,1	1,3				
без добрив	Оплот	2,51	2,85	2,97	3,03	2,84	-0,06	2,82	-
	Сотник	2,72	2,86	2,96	3,05	2,90	0		
	Обрій	2,46	2,69	2,82	2,93	2,73	-0,17		
	<b>середнє</b>	<b>2,56</b>	<b>2,80</b>	<b>2,92</b>	<b>3,00</b>	<b>2,82</b>	-	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	Оплот	2,71	2,94	3,09	3,15	2,97	+0,07	2,99	0,17
	Сотник	2,87	2,99	3,12	3,18	3,04	+0,14		
	Обрій	3,00	2,79	2,99	3,06	2,96	+0,04		
	<b>середнє</b>	<b>2,86</b>	<b>2,86</b>	<b>3,07</b>	<b>3,13</b>	<b>2,99</b>	-	-	-
Середнє по досліді		2,71	2,83	3,00	3,07	<b>2,90</b>	-	-	-
Різниця*, НІР <sub>05</sub>		-0,19	-0,07	+0,10	+0,17	-	-	-	-

Примітка: \* - різниця до середньої урожайності в досліді (2,90 т/га)

Слід зазначити, що загущення посівів до 1,3 млн шт. /га не сприяло істотного приросту врожайності досліджуваних сортів порівняно з нормою висіву насіння 1,1 млн шт./га.

Внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  забезпечило підвищення продуктивності досліджуваних сортів у середньому на 0,17 т/га, за рівня врожайності 2,99 т/га. Найвищою вона була у варіантах 1,1 та 1,3 млн шт./га і становила відповідно 3,07 та 3,13 т/га, що на 0,21 та 0,27 т/га вище порівняно до норми 0,7 млн шт./га. На загущення посівів більш позитивною була реакція у сорту Оплот, надбавка зерна якого у варіантах з нормами від 0,9–1,3 млн шт./га була на 0,21–0,27 т/га вищою порівняно до норми 0,7 млн шт./га.

Максимальну врожайність забезпечив сорт Сотник, яка за варіантами склала відповідно 3,12 та 3,18 т/га. Таким чином, на обох фонах живлення найбільш оптимальною нормою висіву для сортів гороху Оплот, Сотник і Обрій була норма 1,1 млн шт./га.

Отже, отримані результати вказують на те, що кожен сорт має індивідуальну реакцію на норми висіву, що зумовлено біологічними особливостями сорту, рівнем забезпечення поживними речовинами та погодними умовами в період вегетації. Тому, для підвищення реалізації потенціалу продуктивності сорту в технологіях вирощування гороху необхідно формувати оптимальну густоту рослин з урахуванням їх реакції на норми висіву.

## 8. Система удобрення

Горох має відносно невеликий вегетаційний період, слабо розвинену кореневу систему, тому його потреба в поживних речовинах велика. Горох вимогливий до родючості ґрунтів і добре використовує післядію органічних і мінеральних добрив. Розміщення гороху на окультурених ґрунтах у сівозміні після удобрених попередників при вмісті доступних форм фосфору і калію більше 15 мг на 100 г ґрунту дозволяє одержувати 30 ц/га зерна і більше без внесення мінеральних добрив майже у всіх зонах вирощування.

Горох є азотфіксуючою рослиною, тому азотні добрива під нього не рекомендується вносити. Але необхідно створити всі умови для ефективного засвоєння азоту з повітря, яке починається у фазі 2–3 листків. Невелику дозу його (20–30 кг/га д.р.) вносять лише у випадку, якщо під час сівби запаси нітратного азоту в орному шарі ґрунту менші, ніж 30 мг/кг. Симбіоз сучасних інтенсивних сортів та штамів бульбочкових бактерій зумовлює підвищення продуктивності рослин на 10–30%. Симбіотична система рослин гороху залишається активною протягом усіх фаз росту. Біологічний азот, який засвоюється за період вегетації бобових культур, екологічно безпечний та поліпшує родючість ґрунту [17, 18].

Для покращення симбіотичної фіксації азоту необхідно застосовувати молібден, цинк і бор при умові, що в 1 кг ґрунту їх міститься менше 0,3 мг. Особливо цінним є молібден, який впливає на симбіотичну азотфіксацію. Його вплив на врожайність прирівнюється до внесення 30 кг/га д. р. азоту. Молібден і бор покращують надходження азоту в рослини гороху, цинк сприяє засвоєнню

рослинами калію і магнію. Підвищують врожайність гороху також мідь, кобальт та ін.

Основним резервом підвищення врожайності гороху є науково обґрунтоване використання поживного потенціалу ґрунту, умов середовища і нових сортів. Горох більш вибагливий до умов вирощування, ніж зернові, через що спостерігається висока щорічна варіабельність урожайності. При вирощуванні гороху дози добрив визначають з урахуванням відносно невеликої тривалості вегетаційного періоду, недостатньо розвинутої кореневої системи і досить великої надземної маси. На формування 1 ц зерна горох виносить із ґрунту: азоту – 4,5–6,0 кг, фосфору – 1,7–2,0 кг, калію – 3,5–4,0 кг, кальцію – 2,5–3,0 кг, магнію – 0,8–1,3 кг, а також мікроелементи – молібден, марганець, бор та ін. [19].

Орієнтовна потреба в забезпеченні посівів сучасних сортів гороху азотними добривами з урахуванням частки, отриманої за рахунок азотфіксації, становить 60–75 кг/га. Умови достатнього азотного живлення до фази початку утворення бобів сприяють підвищенню стійкості рослин до посухи, що має важливе значення для більш стабільного зерновиробництва.

Азотні добрива найкраще вносити навесні, обов'язково беручи до уваги рівень біологічної азотфіксації. За сприятливих умов вона досягає максимуму в фазі бутонізації–початку цвітіння, тому до початку активної азотфіксації рослини вимагають мінерального азотного живлення.

У системі живлення культури основну роль відіграють фосфор і калій. За період сходи–цвітіння горох засвоює 60–100 % потрібного йому калію і 30–65 % фосфору. Нестача останнього призводить до порушення діяльності бульбочкових бактерій, негативно впливає на зав'язування бобів і налив зерна сповільнює досягання. Фосфорно-калійні добрива підвищують не тільки урожайність, а й стійкість рослин до хвороб. Порівняно з внесенням під передпосівну культивування, основне внесення збільшує ефективність добрив на 10–30%, а в посушливі роки – на 40–50 %. Оскільки горох добре використовує післядію добрив, його бажано розмішувати після удобрених попередників. Під передпосівну культивування доцільно вносити мінеральні добрива у дозі  $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$  на гектар, але враховуючи їх вартість, з урахуванням післядії добрив, практикується внесення в рядки стартових доз  $N_{15-20}P_{15-20}K_{15-20}$ .

Для реалізації високого потенціалу продуктивності сучасних сортів система удобрення передбачає основне внесення фосфорних ( $P_{30-90}$ ) та калійних ( $K_{60}$ ) добрив, а у рядки під час сівби – суперфосфат у дозі  $P_{10-15}$ . Добрі результати дає внесення мінеральних добрив тільки у рядки ( $N_{10-15} P_{10-15} K_{10-15}$ ) одночасно із сівбою гороху [19].

Встановлено, що з підвищенням окультуреності і попереднім удобренням ґрунту ефективність добрив знижується. Так, в дослідях Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва було встановлено, що під впливом 25–30 т/га гною залеж-

но від систем захисту рослин прибавка урожаю зерна становила 0,46–1,73 т/га. При додатковому внесенні мінеральних добрив в дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  урожайність не підвищувалась, а, навпаки, зменшувалась на 0,19–0,62 т/га. При підвищенні дози мінеральних добрив до  $N_{60}P_{60}K_{60}$  відбувалось подальше зниження врожайності [21].

За результатами досліджень Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, розміщення гороху після удобрених попередників при вмісті доступних форм фосфору і калію більше 15 мг на 100 г ґрунту дозволяє одержувати 3,0 т/га зерна і більше без внесення мінеральних добрив. Також, у сприятливі за погодними умовами роки збільшуються коефіцієнти використання поживних речовин з ґрунту: азоту – на 23–27 %, фосфору – на 10 %, калію – на 3–7%, але прибавка урожайності від застосування добрив зменшується на 0,6–1,0 т/га, порівняно з більш посушливими умовами [20].

В умовах виробництва на ефективність агротехнічних прийомів вирощування гороху значною мірою впливають несприятливі агрометеорологічні умови в період вегетації. Тому, важливо підібрати такі сорти, які крім високого потенціалу продуктивності проявляють максимальну реакцію на внесення добрив та адаптивну здатність до погодних умов регіону вирощування [22].

За результатами наших досліджень протягом 2016–2020 рр. встановлено, що на фоні післядії гною порівняно з неудобреним фоном приріст зерна у сортів гороху склав 0,44–0,45 т/га. Найвищу врожайність (2,75–2,77 т/га) сформували сорти Царевич, Гайдук і Оплот, які перевищували стандарт у середньому на 0,43–0,45 т/га. Максимальну продуктивність досліджувані сорти забезпечили за основного внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  на фоні післядії гною. При цьому виділялись сорти Царевич, Гайдук і Оплот з рівнем урожайності відповідно 3,17 т/га; 3,07 та 3,04 т/га та надбавкою зерна порівняно до неудобренного фону відповідно 0,84 т/га; 0,79 та 0,77 т/га, що свідчить про добру їх реакцію на підвищений фон живлення та придатність до вирощування за інтенсивною технологією [21].

Отже, на внесення добрив найкраще реагували сорти Царевич та Гайдук, які забезпечили істотно високий приріст зерна: на фоні післядії гною відповідно 0,44 і 0,47 т/га, а за внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  на фоні післядії гною – 0,84 і 0,79 т/га. У середньому по сортах органічний та органо–мінеральній фоні живлення забезпечили підвищення врожаю зерна відповідно 0,38 та 0,69 т/га, при врожайності на контролі 2,21 т/га (табл. 3).

При цьому була виявлена відмінність за показниками якості зерна сортів залежно від фону живлення. Так, за три роки найвищий вміст білка в зерні досліджуваних сортів було одержано на фоні післядії гною +  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – від 22,58 до 24,63 %, при показниках на контролі від 22,27 до 24,09 %. Найвищу білковість зерна забезпечили найменш урожайні сорти Корвет і Малахит із

показниками відповідно 24,09 і 23,35 % на контролі та 24,63 і 23,39 % – на органо-мінеральному фоні. Встановлена можливість одночасного зростання врожайності та вмісту білка в зерні сорту Гайдук. Найбільш істотний валовий збір білка одержано на органо-мінеральному фоні у сортів Гайдук, Оплот і Царевич (0,682–0,689 т/га). Підвищення валового збору білка з гектара у більшості сортів залежало від рівня їх врожайності, ніж від вмісту білка в зерні [14, 21].

Таблиця 3 – Урожайність сортів гороху залежно від фону удобрення, т/га

Сорти (В)	Урожайність за роками					Середнє, т/га	Надбавка зерна	
	2016	2017	2018	2019	2020		т/га	%
без добрив (А)								
Девіз – ст.	2,56	2,50	2,08	0,76	2,51	2,08	-	-
Царевич	2,40	3,17	2,29	0,88	2,92	2,33	0,25	12,0
Отаман	2,47	2,61	2,03	0,86	3,08	2,21	0,13	6,3
Оплот	3,21	2,41	1,97	0,83	2,94	2,27	0,19	9,1
Корвет	3,16	2,55	2,11	0,78	2,36	2,19	0,11	5,3
Гайдук	2,60	3,04	2,26	0,77	2,75	2,28	0,20	9,6
Малахіт	2,64	2,65	1,99	0,82	2,34	2,09	0,01	0,5
середнє	2,72	2,70	2,24	0,81	2,70	2,21	0,13	6,3
фон – післядія гною								
Девіз – ст.	3,02	2,61	2,45	0,80	2,72	2,32	-	-
Царевич	3,07	3,62	2,60	1,44	3,11	2,77	0,45	19,4
Отаман	3,19	3,30	2,40	1,38	3,21	2,70	0,38	16,4
Оплот	3,90	3,16	2,35	1,22	3,19	2,76	0,44	19,0
Корвет	3,34	3,14	2,32	1,19	2,55	2,51	0,19	8,2
Гайдук	3,19	3,70	2,67	1,29	2,88	2,75	0,43	18,5
Малахіт	2,77	3,12	2,25	1,06	2,42	2,32	0,00	0,0
середнє	3,21	3,23	2,43	1,20	2,87	2,59	0,32	11,6
фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>								
Девіз – ст.	3,57	3,26	2,62	1,01	2,97	2,69	-	-
Царевич	3,61	4,39	2,87	1,51	3,46	3,17	0,48	17,8
Отаман	3,66	3,92	2,50	1,41	3,57	3,01	0,32	11,9
Оплот	4,16	3,83	2,47	1,27	3,48	3,04	0,35	13,0
Корвет	3,70	3,60	2,43	1,26	2,78	2,75	0,06	2,2
Гайдук	3,63	4,17	3,00	1,38	3,15	3,07	0,38	14,1
Малахіт	3,04	3,61	2,40	1,18	2,57	2,56	-0,13	-4,8
середнє	3,62	3,83	2,61	1,29	3,14	2,90	0,24	9,0
середнє за фонами живлення								
Девіз – ст.	3,05	2,79	2,38	0,86	2,73	2,36	-	-
Царевич	3,03	3,73	2,59	1,27	3,16	2,76	0,40	16,9
Отаман	3,11	3,28	2,31	1,22	3,29	2,64	0,28	11,9
Оплот	3,76	3,13	2,26	1,11	3,20	2,69	0,33	14,0
Корвет	3,40	3,10	2,29	1,08	2,56	2,49	0,13	5,5
Гайдук	3,14	3,64	2,64	1,15	2,93	2,70	0,34	14,4
Малахіт	2,82	3,13	2,21	1,02	2,44	2,32	-0,04	0,02
середнє	3,19	3,26	2,38	1,10	2,90	2,57	0,24	9,3
НІР <sub>05</sub> т/га: 2016 р. А –0,12–0,24; В– 0,14–0,32; АВ – 0,22–0,64								

У досліджах за 2018–2021 рр. найвищий показник вмісту білка в зерні на фоні без добрив забезпечив сорт Корвет (22,03 %) за норми висіву 1,4 млн/га, а на фоні внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – за норми 0,8 млн/га (22,40 %) (табл. 4).

Таблиця 4 – Уміст білка в зерні сортів гороху залежно від норми висіву та фону удобрення, %, 2018–2021 рр.

Норми висі- ву, млн/га (С)	Фон – без добрив (А)			Фон – $N_{30}P_{30}K_{30}$ (А)		
	Оплот (В)	Корвет (В)	Меценат (В)	Оплот (В)	Корвет (В)	Меценат (В)
2018 р.						
0,8	19,98	21,31	18,83	21,40	22,36	19,58
1,0	19,74	21,20	18,98	20,60	19,25	19,66
1,2	19,38	19,05	19,06	19,89	21,44	19,69
1,4	19,58	21,27	19,78	19,84	21,53	19,97
середнє	19,67	20,71	19,16	20,43	21,15	19,73
2019 р.						
0,8	21,99	22,82	21,35	22,09	22,93	23,96
1,0	21,87	21,63	21,58	21,81	22,55	23,36
1,2	20,77	21,72	22,67	22,76	23,42	27,15
1,4	21,70	21,95	21,02	22,61	22,52	22,42
середнє	21,58	22,03	21,66	22,32	22,86	24,22
2020 р.						
0,8	22,07	23,57	23,57	23,53	24,2	22,17
1,0	22,51	23,65	22,06	23,16	24,0	23,53
1,2	21,84	24,15	22,23	23,13	23,88	22,88
1,4	22,6	24,62	21,75	22,67	22,29	22,53
середнє	22,26	24,00	22,40	23,12	23,59	22,78
2021 р.						
0,8	19,69	19,94	17,96	19,68	20,11	18,88
1,0	19,78	20,07	18,67	19,99	18,25	18,76
1,2	19,22	19,51	19,03	19,47	19,86	17,42
1,4	19,65	20,27	19,05	20,01	20,32	19,49
середнє	19,59	19,95	18,68	19,79	19,64	18,64
Середнє за 2018–2021 рр.						
0,8	20,93	21,91	20,43	21,68	22,40	21,15
1,0	20,98	21,64	20,32	21,39	21,01	21,33
1,2	20,30	21,11	20,75	21,31	22,15	21,79
1,4	20,88	22,03	20,40	21,28	21,67	21,10
середнє	20,77	21,67	20,47	21,42	21,81	21,34
НІР <sub>05</sub> А – 0,37; В – 0,46; С – 0,53; АВ – 0,64; АС – 0,74; ВС – 0,91; АВС – 1,29						

У досліді з вивчення впливу фону живлення на продуктивність сортів гороху встановлено, що протягом 2018–2021 рр. у середньому за сортами на варі-

антах без добрив вміст білка в зерні сортів знаходився у межах 20,07 % – 20,64 %, а на фоні основного внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 19,90 % – 23,15 % (табл. 5).

Практично в усі роки незалежно від фону живлення підвищення продуктивності сортів гороху призводило до зменшення білковості зерна. Так, у сорту Малахіт на обох фонах показники середньої врожайності були найменшими – відповідно 1,98 та 2,29 т/га, а вмісту білка в зерні найвищими – відповідно 21,44 % та 21,83 %. Виключенням був 2021 рік, в умовах якого на удобреному фоні надбавка зерна сортів до контролю становила у середньому 0,30 т/га, а приріст умісту білка в зерні – 0,48 % [14].

При цьому відмічена можливість одночасного зростання врожайності та вмісту білка в зерні сорту Гайдук. Так, на удобреному фоні в усі роки досліджень його показники за рівнем урожайності (у середньому 2,71 т/га) та вмістом білка в зерні (у середньому 21,83 %) були найвищими. На неудобреному фоні цей показник був найменший у сорту Оплот – 20,74 %, а основне внесення добрив у дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  не сприяло підвищенню білковості зерна.

Таблиця 5 – Вміст білка в зерні сортів гороху залежно від фону живлення, %

Сорт	Вміст білка, %				Середнє
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021	
фон – без добрив (контроль)					
Царевич	19,62	21,58	22,80	20,03	21,01
Оплот	20,14	20,41	22,66	19,63	20,71
Гайдук	20,69	20,87	22,95	20,12	21,16
Малахіт	22,09	20,87	22,27	20,51	21,44
середнє	20,64	20,93	22,67	20,07	–
фон – основне внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$					
Царевич	19,52	22,28	22,70	20,24	21,19
Оплот	19,82	21,02	22,95	19,17	20,74
Гайдук	21,07	22,66	23,55	19,68	21,74
Малахіт	21,05	22,38	23,39	20,49	21,83
середнє	20,37	22,09	23,15	19,90	–
НІР <sub>05</sub> , % для факторів: А – сорт В – фон живлення	А – 0,11	А – 0,12	А – 0,11	А – 0,14	
	В – 0,15	В – 0,16	В – 0,13	В – 0,19	
	АВ – 0,19	АВ – 0,22	АВ – 0,26	АВ – 0,32	

Результати чисельних дослідів різних установ, а також виробничий досвід свідчать про те, що склад мінеральних добрив та їх дози під горох повинні диференціюватися та розраховуватися на основі даних агрохімічного обстеження ґрунту на вміст поживних речовин [9].

У дослідях з сортами гороху протягом 2021, 2023 рр. встановлено, що незалежно від фону живлення найвищу продуктивність сортів одержано за норм висіву 1,2 та 1,4 млн/га (табл. 6).

Таблиця 6 – Урожайність сортів гороху залежно від фону удобрення та норми висіву, т/га

Фон добрив (А)	Сорт (С)	Норма висіву, млн. шт./га (В)				Середнє (В)	Приріст, т/га <sup>*)</sup>	Середнє (А)	Приріст, т/га
		0,8	1,0	1,2	1,4				
2021 р.									
Без добрив	Оплот	2,65	2,79	3,12	3,22	2,95	-0,03	2,77	–
	Корвет	2,43	2,64	2,97	3,06	2,78	-0,20		
	Меценат	2,33	2,42	2,71	2,81	2,57	-0,41		
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	Оплот	3,27	3,34	3,65	3,63	3,47	+0,51	3,18	0,41
	Корвет	3,15	3,25	3,36	3,35	3,28	+0,30		
	Меценат	2,60	2,76	2,89	2,94	2,80	+0,18		
	середнє	2,74	2,87	3,11	3,17	2,98	–	–	–
2023 р.									
Без добрив	Оплот	2,44	2,57	2,96	3,04	2,75	-0,12	2,58	–
	Корвет	2,22	2,41	2,74	2,88	2,56	-0,31		
	Меценат	2,19	2,26	2,59	2,66	2,43	-0,44		
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	Оплот	3,06	3,20	3,35	3,43	3,26	+0,39	3,16	0,58
	Корвет	2,92	3,12	3,29	3,32	3,16	+0,29		
	Меценат	2,88	2,97	3,16	3,25	3,07	+0,20		
	середнє	2,61	2,76	3,02	3,10	2,87	–	–	–
НІР <sub>05</sub> , т/га: А – 0,14; В – 0,19; С–16; АВС–22									
2021, 2023 рр.									
Без добрив	Оплот	2,55	2,69	3,04	3,13	2,85	-0,08	2,67	–
	Корвет	2,33	2,53	2,86	2,97	2,67	-0,26		
	Меценат	2,26	2,34	2,65	2,74	2,50	-0,43		
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	Оплот	3,17	3,27	3,50	3,53	3,37	+0,44	3,18	0,51
	Корвет	3,04	3,19	3,33	3,34	3,23	+0,30		
	Меценат	2,74	2,87	3,03	3,10	2,94	+0,01		
	середнє	2,68	2,82	3,07	3,14	2,93	–	–	–
Примітка: <sup>*)</sup> - різниця до середньої урожайності в досліді									

Найвищу врожайність зерна забезпечив сорт Оплот, яка на удобреному фоні за норми 1,2 млн /га становила 3,50 т/га, що на 0,17 та 0,47 т/га вище порівняно з сортами Корвет та Меценат та 0,46 т/га – порівняно до неудобреного фону. При цьому на удобреному фоні середня за нормами висіву врожайність сорту Оплот склала 3,37 т/га, що 0,52 т/га (18,2 %) вище контролю (без добрив). На удобреному фоні, як і на фоні без добрив, істотної різниці в рівні врожайно-

сті сортів за нормами висіву 1,2 млн/га та 1,4 млн/га не було. В середньому по сортах надбавка зерна за норми 1,4 млн/га порівняно до норми 1,2 млн/га становила лише 0,07 т/га. При цьому незалежно від фону живлення врожайність сортів гороху за зменшення норм висіву до 1,0 та 0,8 млн шт./га була меншою.

Слід зазначити, що в середньому за нормами висіву урожайність зерна досліджуваних сортів на удобреному фоні склала 3,18 т/га, що на 0,51 т/га вище порівняно до неудобреного фону. Таким чином, фон живлення більш суттєво впливав на продуктивність сортів гороху, ніж норми висіву насіння. Найбільш ефективною для досліджуваних сортів була норма висіву 1,2 млн/га, а найвищу врожайність зерна на обох фонах живлення забезпечив сорт Оплот.

На сьогодні значна увага приділяється якості зерна гороху, особливо за виробництва кормового та продовольчого білка. Тому, підвищення білковості зерна одночасно з високим рівнем урожайності є додатковим резервом збільшення його валового збору. За даними аналізу зерна урожаю 2023 р. на фоні без добрив найвищий вміст білка в зерні сортів Оплот (19,66 %), Корвет (20,04 %) та Меценат (19,26 %) одержано за норми висіву 1,0 млн схожого насіння на 1 га (табл. 7).

Таблиця 7 – Вміст білка в зерні сортів гороху та збір білка з 1 га залежно від норми висіву та фону удобрення

Норма висі- ву, млн. шт./га	Контроль – без добрив			N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>		
	Оплот	Корвет	Меценат	Оплот	Корвет	Меценат
вміст білка в зерні, %						
0,8	19,62	19,86	18,21	19,66	19,34	18,66
1,0	19,66	20,04	19,26	19,90	19,61	18,44
1,2	19,44	19,91	19,09	19,20	19,72	18,36
1,4	19,50	19,66	18,47	19,32	20,02	19,52
середнє	19,56	19,87	18,6	19,52	19,67	18,75
збір білка з 1 га, т/га						
0,8	0,478	0,440	0,399	0,602	0,564	0,537
1,0	0,505	0,483	0,417	0,629	0,612	0,548
1,2	0,575	0,546	0,499	0,647	0,649	0,580
1,4	0,593	0,566	0,508	0,659	0,665	0,634
середнє	0,537	0,509	0,456	0,634	0,623	0,575

На фоні основного удобрення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  для сортів Оплот, Корвет і Меценат вищі показники вмісту білка в зерні отримано за норми висіву 1,4 млн шт./га – відповідно 19,32 %, 20,02 % та 19,52 %.

Не менш вагоме значення порівняно із вмістом білка в зерні є його збір з одиниці площі. Встановлено, що максимальний показник збору білка на неудобреному та на удобреному фонах забезпечив сорт Оплот за норми висіву 1,4 млн шт./га – відповідно 0,537 та 0,634 т/га. У сорту Корвет цей показник був дещо нижчий, а найменший у сорту Меценат – відповідно 0,456 та 0,576 т/га. Високий потенціал урожайності сортів може бути максимально реалізований за сприятливих умов для росту і розвитку рослин на кожному етапі органогенезу. Відомо, що підбором норм висіву насіння сорту можна коригувати густоту посівів та процес фотосинтезу агроценозу [14].

### **9. Застосування біопрепаратів**

У системі біологічного землеробства значне місце відводиться підсиленню ролі біологічного азоту, використанню органічних добрив, застосуванню біопрепаратів та нехімічних методів боротьби з хворобами. За чисельними даними науковців бактеріальні препарати покращують мінеральне живлення рослин та прискорюють їх розвиток, стримують пагубну дію фітопатогенів, підвищують стійкість рослин до біотичних і абіотичних чинників, покращують якісні показники зерна [22, 23]. Результати досліджень свідчать, що використання азотфіксуючих і фосформобілізуєчих біопрепаратів нового покоління під бобові культури дозволяє заощадити 40–60 кг/га азоту і одержати надбавку врожаю зерна до 15–20 % [18].

У досліді з передпосівною обробкою насіння сорту Оплот біопрепаратами та інокулянтами на неудобреному фоні найбільш ефективним було комплексне застосування біоінокулянта БТУ-р (2 л/т) + Азотофіт, 1 л/т (вар. 2), що забезпечило підвищення врожайності на 0,44 т/га або 11,2 % ( $HP_{05} = 0,21$  т/га) за врожайності на контролі 3,92 т/га (табл. 8). Також істотні надбавки зерна (0,33–0,36 т/га) одержано у вар. 3 (Різолайн, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т), вар. 5 (Різолайн, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т) та вар. 6 (Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Мікофренд, 1 л/т + Азотофіт, 1 л/т).

Встановлено, що на удобреному фоні за внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  врожайність зерна склала 4,06 т/га, що на 0,14 т/га вище порівняно до контрольного варіанту (без обробки насіння, неудобрений фон).

При цьому найвищий рівень урожайності (4,38–4,41 т/га) забезпечили варіанти 2 – БТУ-р (2 л/т) + Азотофіт (1 л/т), 3 – Різолайн (2 л/т) + Азотофіт (1 л/т), 5 – Різолайн (2 л/т) + Азотофіт (1 л/т), що на 0,32–0,35 т/га або 8,1–8,6 % вище контролю.

Таблиця 8 – Урожайність зерна гороху сорту Оплот залежно від фону удобрення та обробки насіння біопрепаратами, т/га, 2025 р.

Обробка насіння (фактор А)	Фон удобрення ( фактор В)					
	без добрив	приріст зерна		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	приріст зерна	
		т/га	%		т/га	%
1. Контроль (без обробки)	3,92	-		4,06	-	-
2. Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т	4,36	0,44	11,2	4,39	0,33	8,1
3. Різолан, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т	4,26	0,34	8,7	4,25	0,19	4,7
4. Андеріз, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т	4,13	0,21	5,4	4,17	0,11	2,7
5. Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Андеріз, 0,5 л/т + Азотофіт, 1 л/т	4,25	0,33	8,4	4,38	0,32	7,9
6. Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Мікофренд, 1 л/т + Азотофіт, 1 л/т.	4,28	0,36	9,2	4,41	0,35	8,6
НІР <sub>05</sub> А – 0,09; В – 0,14; АВ – 0,21						

Отже, за сприятливих умов вологозабезпечення ґрунту обробка насіння біопрепаратами та інокулянтами на обох фонах живлення забезпечила практично однакову надбавку зерна, яка становила відповідно 0,33–0,36 та 0,32–0,35 т/га.

За результатами дослідження 2024–2025 рр. встановлено, що на неудобреному фоні найвища урожайність сортів гороху була сформована у варіантах Різолан, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т та Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Мікофренд, 1 л/т + Азотофіт, 1 л/т, яка у середньому становила відповідно 2,91 та 2,96 т/га, що відповідно на 0,22 та 0,33 т/га (10,6–12,5 %) вище контролю (табл. 9).

На фоні внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> кращими були варіанти за комплексної обробки насіння Біоінокулянтом БТУ-р, 2 л/т + Андеріз, 0,5 л/т + Азотофіт, 1 л/т або Біоінокулянтом БТУ-р, 2 л/т + Мікофренд, 1 л/т + Азотофіт, 1 л/т, що забезпечило надбавки зерна відповідно на 0,27 та 0,35 т/га (9,5–12,3 %) до контролю (2,84 т/га).

Таблиця 9 – Урожайність зерна гороху сорту Оплот залежно від фону удобрення та обробки насіння біопрепаратами, т/га, 2024–2025 рр.

Обробка насіння (фактор А)	Фон удобрення (фактор В)					
	без добрив	приріст зерна		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	приріст зерна	
		т/га	%		т/га	%
1. Контроль (без обробки)	2,63	-		2,84	-	-
2. Різолайн, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т	2,91	0,28	10,6	2,98	0,14	4,9
3. Андеріз, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т	2,85	0,22	8,4	2,97	0,13	4,6
4. Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Андеріз, 0,5 л/т + Азотофіт, 1 л/т	2,84	0,21	8,0	3,11	0,27	9,5
5. Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Мікофренд, 1 л/т + Азотофіт, 1 л/т.	2,96	0,33	12,5	3,19	0,35	12,3
НІР <sub>05</sub> А – 0,11; В – 0,16; АВ – 0,21						

## 10. Економічна ефективність вирощування гороху залежно від агроприйомів вирощування

У технології вирощування гороху досить високі затрати припадають на паливо-мастильні матеріали, насіння, мінеральні добрива, пестициди, оплату праці, тому процес виробництва зерна потребує значних фінансових витрат.

Складність розрахунків економічної ефективності полягає в нестабільності й диспаритеті цін. Як показали результати досліджень, економічна ефективність прибуткового вирощування гороху значною мірою залежить від ціни зерна на ринку. Однак значний вплив на кінцеві фінансово-економічні результати господарської діяльності має собівартість продукції. Адже вона формується із різних статей витрат, окремі із яких залежать безпосередньо від дотримання технології виробництва та правильного догляду за посівами.

У середньому за роки дослідження з сортами Оплот, Сотник та Обрій найменші витрати на обох фонах живлення були за норми висіву 0,7 млн шт./га, а її збільшення до 1,3 млн шт./га підвищувало витрати, адже збільшення вагової норми призводило до підвищення ціни на посівний матеріал. Як показали розрахунки економічної ефективності найбільші загальні витрати були у варіанті 1,3 млн шт./га.

Найвищий умовно чистий прибуток на обох варіантах живлення одержано в усіх сортів за норми висіву 1,1 млн шт./га: у сорту Оплот відповідно

26574,3 та 21869,1 грн.; у сорту Сотник – 26948,6 та 22774,9 грн.; у сорту Обрій – 25232,9 та 21192,2 грн. (табл. 10).

Таблиця 10 – Економічна ефективність вирощування сортів гороху залежно від норми висіву, середнє за 2024–2025 рр.

Показники	Контроль				N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>			
	норми висіву млн шт./га							
	0,7	0,9	1,1	1,3	0,7	0,9	1,1	1,3
сорт Оплот								
Урожайність, т/га	2,51	2,85	2,97	3,03	2,71	2,94	3,09	3,15
Витрати, грн.	10410,2	11669,6	12926,6	14207,2	16712,3	17970,5	19227,9	20508,5
Собівартість, грн./т	4147,5	4094,6	4352,4	4688,9	6166,9	6112,4	6222,63	6510,6
Умовно чистий прибуток, грн.	22972,7	26235,3	26574,3	26091,7	19330,6	21131,4	21869,1	21386,5
Рівень рентабельності, %	220,7	224,1	205,6	183,7	115,7	117,6	113,7	104,3
сорт Сотник								
Урожайність, т/га	2,72	2,86	2,96	3,05	2,87	2,99	3,12	3,18
Витрати, грн.	10098,5	11259,2	12419,4	13603,7	16400,1	17560,5	18721,1	19905,1
Собівартість, грн./т.	3712,7	3936,8	4195,7	4460,2	5714,3	5873,1	6000,3	6259,5
Умовно чистий прибуток, грн.	26077,5	26778,8	26948,6	26961,3	21770,9	22206,5	22774,9	22388,9
Рівень рентабельності, %	258,2	237,8	217,0	198,2	132,7	126,5	121,7	112,5
сорт Обрій								
Урожайність, т/га	2,46	2,69	2,82	2,93	3,00	2,79	2,99	3,06
Витрати, грн.	9999,2	10821,6	12273,1	15433,4	16304,8	17437,8	18574,8	19734,8
Собівартість, грн./т.	4064,7	4022,9	4352,2	4584,8	5434,9	6250,1	6212,3	6449,3
Умовно чистий прибуток, грн.	22718,8	24955,4	25232,9	25535,6	23596,2	19669,3	21192,2	20963,2
Рівень рентабельності, %	227,2	230,6	205,6	190,1	144,7	112,3	114,1	106,2

Рівень рентабельності на неудобреному фоні у сортів Оплот і Обрій був найвищий за норми висіву 0,9 млн шт./га і склав відповідно 224,1 % та 230,6 %, а у сорту Сотник – за норми 0,7 млн шт./га (258,2 %). На фоні внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> найвищий цей показник одержано у сортів Сотник і Обрій у варіанті 0,7 млн шт./га – відповідно 132,7 % та 144,7 %, а у сорту Оплот у варіанті 0,9 млн шт./га (117,6 %).

Економічна ефективність вирощування сорту Оплот залежно обробки насіння біопрепаратами показала, що показники ефективності досліджуваних варіантів більшою мірою залежали від урожайності, ніж від ціни на препарати, оскільки істотної різниці між ними не було. Найменші витрати на вирощування гороху одержано на варіанті без обробки насіння на фоні без добрив 12923,1 грн та 19225,3 грн – за внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . На інших варіантах цей показник збільшувався в міру застосування препаратів та їх вартості. Вагома різниця в затратах на фонах живлення пояснюється вартістю мінеральних добрив.

Найбільші витрати зафіксовано на варіанті 5 – Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Мікофренд, 1 л/т + Азотофіт, 1 л/т, які склали на неудобреному фоні 16494,9 грн, а за внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 22797,3 грн. (табл. 11).

Таблиця 11 – Економічна ефективність вирощування сорту Оплот залежно від фонів живлення та обробки насіння, середнє за 2024–2025 рр.

Варіант	Показники				
	Урожайність, т/га	Витрати, грн.	Собівартість, грн./т.	Умовно чистий прибуток, грн.	Рівень рентабельності, %
фон – без добрив					
1. Контроль (без обробки)	2,63	12923,1	4913,7	22055,9	170,7
2. Різалайн, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т	2,91	15057,9	5174,5	23645,0	157,0
3. Андеріс, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т	2,85	15888,9	5575,1	22016,1	138,6
4. Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Андеріс, 0,5 л/т + Азотофіт, 1 л/т	2,84	15548,63	5474,87	22223,4	142,9
5. Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Мікофренд, 1 л/т + Азотофіт, 1 л/т.	2,96	16494,9	5572,6	22873,1	138,7
фон – $N_{30}P_{30}K_{30}$					
1. Контроль (без обробки)	2,84	19225,3	6769,5	18546,7	96,5
2. Різалайн, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т	2,98	21358,7	7167,3	18275,3	85,6
3. Андеріс, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т	2,97	22190,2	7471,5	17310,8	78,0
4. Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Андеріс, 0,5 л/т + Азотофіт, 1 л/т	3,11	21851,5	7026,2	19511,5	89,3
5. Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Мікофренд, 1 л/т + Азотофіт, 1 л/т.	3,19	22797,3	7146,5	19629,7	86,1

Із досліджуваних варіантів на фоні без добрив найменша собівартість зерна гороху (5174,5 грн/т), вищі значення показників умовно чистого прибутку (23645,3 грн) і рівня рентабельності (157,0 %) забезпечила обробка насіння препаратами Різоланн, 2 л/т + Азотофіт, 1 л/т.

На фоні внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  кращі економічні показники одержано у варіанті 4 – Біоінокулянт БТУ-р, 2 л/т + Андеріз, 0,5 л/т + Азотофіт, 1 л/т. При цьому собівартість зерна гороху склала 7026,2 грн/т, умовно чистий прибуток – 19511,5 грн, рівень рентабельності – 89,3 %.

## 11. Догляд за посівами

За рахунок своєчасного та науково-обґрунтованого догляду за посівами можливим є отримання дружних сходів, знищення бур'янів протягом всього вегетаційного періоду та захист посівів від шкідників та хвороб. Важливим агротехнічним заходом догляду за посівами гороху є боронування, яке знищує кірку і сходи бур'янів, поліпшує аерацію ґрунту. Все це зменшує випаровування вологи з ґрунту, що дуже важливо для життєдіяльності бульбочкових бактерій. Першим заходом догляду за горохом у посушливу весну і на пізніших посівах є післяпосівне коткування ґрунту. Досходове боронування проводять через 4–7 днів після сівби, але не пізніше як за 3 дні до появи сходів гороху. У сприятливих умовах може знищуватися майже 80 % бур'янів у фазі білої ниточки. Неможна проводити боронування у момент появи сходів. Післясходове боронування проводять у фазі 3–5 листків. Якщо післясходових боронувань два, то перше проводять у фазі 2–3 листків, коли рослини мають висоту 4–5 см. Вдруге посіви боронують у фазі 3–5 листків при висоті рослин 7–10 см. Кількість пошкоджених рослин не повинна перевищувати 10–12 %. Для цього боронування проводять впоперек до напрямку сівби з швидкістю не більше 4–5 км/год. Горох добре переносить незначне присипання землею. Через 2–3 дні рослини самі звільняються від ґрунту і потім добре ростуть. Найкраще боронувати у другій половині дня за умов зменшення у рослин тургору та їх механічного пошкодження. За наявності роси та після дощу боронувати посіви не рекомендується [6, 16].

У технології вирощування гороху важливе місце належить хімічному захисту посівів, адже вони щорічно в різній мірі пошкоджуються шкідниками протягом періоду вегетації рослин. Бульбочкові довгоносики пошкоджують корені та бульбочки, що фіксують азот, а їх личинки – сходи. У період вегетації найбільшу шкодуносять попелиці, гороховий трипс, гусениці багатоїдних метеликів. Значні пошкодження генеративним органам рослин спричиняють горохова плодожерка, акацієва вогнівка та гороховий зерноїд. За спалахів чисельності, окремі види можуть знижувати урожай більше, ніж на 50%. Тому, захист посівів гороху від шкідників є обов'язковим. Проти бульбочкових довгоносиків доцільно обробити краєві смуги у фазі сходів.

Гороховий зерноїд (брухус) починає заселяти і пошкоджувати горох з початку цвітіння і до кінця формування бобів. Тому з появою перших квіток гороху посіви необхідно обробити інсектицидами, а потім обробіток повторити через 7–8 днів. Обприскування проти зерноїду одночасно є, як правило, обробкою проти попелиць. Для захисту посівів гороху від шкідників ефективними є фосфорорганічні інсектициди (Бі-58 новий, 40 % к.е.) та препарати піретроїдної групи (Антигусінь, 0,15 л/га, Карате, 5% к.е., Децис, 25% к.е., Фастак, 10 % к.е. та ін.). Найчастіше інсектициди використовуються у період бутонізації–цвітіння сортів гороху.

У наших досліджах обприскування посівів гороху інсектицидами за перевищення економічного порогу шкодочинності на фоні основного удобрення у дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  забезпечило приріст урожаю зерна на рівні 1,02–1,47 т/га [24].

Найпоширеніші хвороби гороху – аскохітоз, гниль коренева, пероноспороз, роса борошниста, іржа. Найбільше уражають горох кореневі гнилі (фузаріозні та афаноміцетні). За ранніх та надраних строків сівби часто спостерігається пліснявіння насіння. Тому, його протруювання захищає від хвороб, що позитивно впливає на підвищення енергії проростання насіння, його схожість та збільшення маси бульбочок. Серед сучасних фунгіцидів для боротьби з хворобами гороху шляхом обприскування вегетуючих посівів рекомендується використовувати препарати Дезарал Екстра (0,6–0,8 л/га), Аякс (0,6 л/га).

Для боротьби з бур'янами застосовують комплекс заходів (механічні, біологічні, хімічні та ін. Серед бур'янів найбільш шкідливими для гороху є дводольні багаторічні бур'яни, особливо, коренепаросткові. Дещо меншу масу в агрофітоценозі формують дводольні малорічні види, незважаючи на те, що за кількістю ця група бур'янів на порядок вища попередньої. Злакові однорічні види представлені, насамперед, мишієм сизим і плоскухою звичайною за кількістю значно перевищують дводольні малорічні й багаторічні види, дещо поступаючись їм за масою, яку вони здатні сформувати в посівах гороху.

Серед дводольних малорічних бур'янів найбільш чисельними є щиріця звичайна, чистець однорічний, лобода біла та гірчиця польова. Останні два види в окремі вологі роки можуть домінувати над іншими бур'янами в посівах гороху.

Наукові дані Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН свідчать, що за попередні десять років видовий склад бур'янів у посівах гороху змінився в бік збільшення кількості злакових однорічних і дводольних багаторічних видів. Загалом відбулось збільшення загальної кількості та маси бур'янів відповідно в 1,4 рази і 2,4 рази, порівняно з середньобагаторічними даними [25].

У досліджах з вивчення забур'яненості посівів гороху після зернових колосових попередників (2024 р. – жито озиме, пшениця озима, 2025 р. – ячмінь ярий) встановлено, що станом на 11.06.2024 р. та 21.07.2025 р. видовий склад бур'янів налічував відповідно 8 видів і 27 видів. Більшу їх кількість в 2025 р. можна пов'язати з більшою кількістю опадів порівняно з 2024 р. Ярих ранніх і пізніх бур'янових рослин було найбільше в посівах як в 2024 р. (6 видів або 75 % від

загальної кількості видів), так і в 2025 р. (17 видів або 63%). На фоні без внесення добрив (контроль) у 2024 та 2025 роках виявлено відповідно 7 видів і 21 вид бур'янів, а на фоні N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – відповідно 8 видів і 23 види (табл. 12).

Таблиця 12 – Видовий склад і домінантна роль бур'янів у посівах гороху після зернових колосових попередників залежно від фону живлення

Види бур'янів	Фон живлення					
	без внесення добрив		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>			
	2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.		
Ярі ранні та пізні						
Мишій сизий		+	+	+	+	
Плоскуха звичайна		+	+	+	+	
Лобода біла		+	д	+	д	+
Щириця звичайна	с	+	с	+	с	+
Щириця жминдовидна		+		+		
Фалопія березковидна			+	+		+
Портулак городній			+			+
Амброзія полинолиста			+			+
Квасениця ріжкувата			+			
Чистець однорічний			+			+
Гірчак звичайний (спориш)			+			+
Чорношир нетреболистий			+			
Паслін чорний			+			+
Осот жовтий городній			+			
Нетреба звичайна			+			+
Гірчак розлогий			+			+
Соняшник однорічний						+
Калачики занедбані						+
Зимуючі, озимі та дворічні						
Латук компасний		+			+	+
Жито озиме	с	+			с	+
Підмаренник чіпкий			+			+
Грицики звичайні			+			+
Злінка канадська			+			+
Латук компасний			+			
Фіалка польова			+			+
Куколиця біла			+			+
Талабан польовий						+
Ромашка непахуча						+
Багаторічні						
Березка польова						+

Примітка. Домінування (д), субдомінування (с) та присутність (+) бур'янових рослин у посівах

У посівах гороху на зерно протягом обох років досліджень незалежно від фону живлення були присутні мишій сизий, плоскуха звичайна, лобода біла та щириця звичайна. Тобто, можна стверджувати, що ці чотири види домінували в посівах гороху в регіоні.

У 2024 р. щиріця звичайна та падалиця жита озимого субдомінували на всіх фонах живлення. Головним чином це було пов'язано з тим, що в посівах культури не застосовували гербіциди. В 2025 р. на посівах гороху на зерно застосовували протидводольний гербіцид Флагман, РК (діюча речовина – бентазон, 480 г/л) – 3 л/га у фазу 4–5 листків у гороху та протизлаковий гербіцид Квін Стар Макс, КЕ (діюча речовина – хізалопф-П-етил, 125 г/л) – 1 л/га у фазу 10 листків у гороху. Флагман вносили на перерослу лободу білу (5–6 пар листків), тому він погано спрацював щодо неї і вона домінувала в посівах на обох фонах живлення. Субдомінування щиріці звичайної на обох фонах живлення пов'язано з тим, що вона набуває резистентності до діючої речовини бентазон, 480 г/л.

Встановлено, що в більшості випадків у посівах гороху на зерно переважав дводольномалорічно-злаковооднорічний тип забур'яненості, а дводольні малорічні види формували найвищу масу в сегетальному угрупованні. Рівень забур'яненості на обох фонах живлення в 2024 р. був середній, а в 2025 р. – сильний (табл. 13).

Таблиця 13 – Тип і рівень забур'яненості посівів гороху після зернових колосових попередників залежно від фону живлення

Фон живлення	Рік досліджень	Тип забур'яненості	Рівень забур'яненості
Без внесення добрив	2024 р.	дводольномалорічно-злаковооднорічний	середній
	2025 р.	дводольномалорічно-злаковооднорічний	сильний
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2024 р.	дводольномалорічно-злаковооднорічний	середній
	2025 р.	дводольномалорічно-злаковооднорічно-коренепаростковий	сильний

Для зниження рівня забур'яненості посіву гороху необхідне виконання всього комплексу агротехнічних заходів: дотримання науково обґрунтованих сівозмін, комбінованої системи обробітку ґрунту в сівозміні, підвищення родючості ґрунту агрохімічними та меліоративними засобами, своєчасної сівби повноцінним насінням кращих районованих сортів. Якщо метеорологічні умови сприяють масовому проростанню бур'янів (фаза «білої ниточки»), через 4–6 діб після сівби культури, але не пізніше 3–4 діб до появи сходів можливе проведення досходового боронування легкими або середніми боронами. За цих же умов у фазі 2–4 листків у культури, але до зчіплювання рослин гороху вусами, допускається і післясходове боронування. Цей агроприйом дає змогу знищити близько 42 % бур'янів, але водночас бороною виривається або пригортається ґрунтом приблизно 12 % рослин гороху. Крім того, значна їх частина травмується (відривається частина органів, порушується восковий наліт), що призводить до деякого зниження їх продуктивності, особливо в посушливих умовах.

Тому звільнити посів від бур'янів одними агротехнічними заходами не завжди вдається і часто доводиться використовувати хімічні засоби захисту – гербіциди. За селективністю дії на бур'яни препарати поділяються на протидвобольні, протизлакові та широкого спектру дії. Їх можна вносити як в ґрунт, так і на вегетуючі рослини. При виборі хімічних препаратів для посівів гороху, слід враховувати чутливість окремих видів бур'янів до основних гербіцидів і діючих речовин.

Ґрунтові гербіциди Дуал Голд 960 ЕС (S-метолахлор, 960 г/л) в нормі 1,6 л/га і Фронт'єр Оптіма (диметенамід-П, 720 г/л) в нормах 0,8–1,4 л/га можуть бути використані до та після сівби. Такі гербіциди як Гезагард 500 FW або Селефіт (прометрин, 500 г/л) у нормах внесення 3,0–5,0 л/га доцільно використовувати лише в досходовий період. Ґрунтові гербіциди діють лише на двобольні малорічні та злакові однорічні бур'яни, а їх ефективність значною мірою залежить від вологості ґрунту. Враховуючи це, ґрунтові препарати в посівах гороху слід використовувати лише за умови сильної забур'яненості поля насінням малорічних бур'янів. У більшості ж випадків виробничники повинні орієнтуватись на післясходові гербіциди.

Серед післясходових гербіцидів протидвобольної спрямованості найбільш відомий препарат Базагран (бентазон, 480 г/л), який у нормі внесення 2,0–3,0 л/га добре контролює більшість малорічних бур'янів, але недостатньо ефективно діє на багаторічники. Значно менше використовуються препарати на основі 2М-4Х (Агрітокс, Агростар, Дікопур МЦПА), які з вмістом 500 г/л діючої речовини вносять у меншій нормі (0,5 л/га). Крім названих протидвобольних гербіцидів у посівах гороху застосовується також комбінований препарат Базагран М (бентазон, 250 г/л + МЦПА, 125 г/л). Усі названі гербіциди вносять у фазі розвитку гороху 3–5 листків [25, 26].

За неможливості застосування гербіцидів імідазолінової групи, можна вносити бакові суміші препаратів протидвобольної та протизлакової спрямованості, наприклад, Базагран з Пантерою або іншим грамініцидом. Але використання Базаграну М не бажане, оскільки в цьому випадку можливе певне пригнічення культури. Також контролювати злакові види бур'янів можливо за допомогою протизлакових препаратів (грамініцидів), які застосовують у фазі 3–6 листків у бур'янів. Норми внесення становлять: для Пантери (хізалофоп-П-тефурил, 40 г/л) 1,0–1,5 л/га, для Фюзілад Форте 150 ЕС (флуазифоп-П-бутил, 150 г/л) – 0,5–1,0 л/га. Внесення грамініцидів у посівах із складним типом забур'яненості (а таких переважна більшість) призводить до збільшення маси двобольних малорічних і багаторічних бур'янів приблизно наполовину, порівняно з контролем (без застосування гербіцидів). Це обумовлено тим, що згадані бур'яни, позбувшись конкуренції з боку знищених злакових, мають більшу можливість для формування потужної біомаси. І, навпаки, на полях, де хімічне прополювання проведено щодо двобольних бур'янів, стимулюється ріст злакових. Тому, в більшості ви-

падків гербіциди імідазолінової групи з діючими речовинами імазетапір або імазамокс значно ефективніші названих препаратів односторонньої дії.

Згідно з нашими багаторічними дослідженнями у контролюванні всього комплексу бур'янів у посівах гороху ефективним виявився гербіцид на основі діючої речовини імазетапір (100 г/л). Ця діюча речовина є в складі гербіциду Пікадор, який офіційно дозволений до застосування в посівах гороху на зерно. Його можливо вносити під передпосівну культивуацію, в досходовий період і у фазі 3–6 листків культури. Але найбільше знищення бур'янів цей препарат забезпечує за використання в період вегетації у нормі 0,5–0,7 л/га. Серйозною вадю препаратів на основі імазетапіру є їх підвищена негативна післядія, тому вони обмежені в застосуванні. Тому, плануючи хімічний захист посівів від бур'янів, треба пам'ятати, що ефективність хімічної прополки, значною мірою, залежить від біологічних особливостей окремих сортів гороху і пов'язаним з цим рівнем забур'яненості посіву [15].

## **12. Збирання врожаю**

Строки збирання гороху визначають залежно від стану стиглості та фізичних властивостей зерна. Горох дозріває нерівномірно: спочатку нижні, пізніше – верхні боби. Збирання гороху прямим комбайнуванням за 70 %-ної стиглості бобів призводить до зниження врожайності зерна на 8–13 %, хоча погіршення його якості не спостерігалось.

Пряме комбайнування протягом перших 5 діб після повної стиглості бобів забезпечує найвищу врожайність зерна з високими показниками якості. При цьому у сортів гороху як з ознаками неосипання, так і без неї, в роки з температурним режимом близьким до норми втрати врожаю не значні. Але вони різко збільшуються за підвищення температури до +30 °С та зменшення відносної вологості повітря до 35–40 %. Якщо посіви чисті від бур'янів, сучасні сорти гороху збирають прямим комбайнуванням при вологості зерна 16–17 %. Для прискорення дозрівання, а також при високій забур'яненості посівів з метою забезпечення прямого комбайнування проводять десикацію посівів. Так, збирання врожаю прямим комбайнуванням на полях із десикацією за 7 днів до збирання дозволяє скоротити втрати врожаю зерна на 7–45%. При вирощуванні безлисточкових сортів вусатого морфотипу в першу чергу прямим комбайнуванням необхідно збирати напівкарликові сорти.

Одразу після обмолоту та очистки зерно гороху перевіряють на пошкодженість брухусом. Якщо чисельність живих екземплярів перевищує 10 шт./кг, насіннєвий матеріал підлягає фумігації під герметичною плівкою відповідними препаратами у рекомендованих дозах. Очищене зерно можна зберігати при вологості не більше 14–15% з висотою насипу не вище 1,5 м.

## Список використаної літератури

1. Горох посівний: агротехнічний комплекс вирощування: монографія. Небаба К.С. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута»». 2022. 232 с.
2. Технологія вирощування гороху: навчальний посібник. В.В. Кириченка, Ю.Є. Огурцов, В.М. Костромітін та ін.; за ред. В.В. Кириченка. Харків, 2011. 99 с.
3. Розвадовський А.М., Бабич А.О., Петриченко В.Ф. [та ін]. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві; за ред. А.М. Розвадовського. Київ: Урожай, 1990. 176 с.
4. Цибулько В.С., Буряк Ю.І., Попов С.І., Чернобаб О.В. Горох, вика озима, люцерна. Нове в технології вирощування на насіння. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва, 2000. 100 с.
5. Розвадовський А.М., Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. Київ: Урожай, 1990. С. 158.
6. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В., Корнійчук О.В.; за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. 3-є вид., випр., доп. Львів: Українські технології, 2010. 1088 с.
7. Кобизєва Л.Н., Буряк Ю.І., Коломацька В.П., Кириченко В.В., Попов С.І. [та ін.]. Каталог сортів і гібридів польових культур селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Видання четверте, доповнене. Харків: ПП «Стиль-Іздат», 2021. 192 с.
8. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур. В.В. Лихочвор та ін. Львів: Українські технології, 1999. 408 с.
9. Біологічне рослинництво: навч. посібник. О.І. Зінченко, О.С. Алексеєва, П.М. Приходько та ін.; за ред. О.І. Зінченка. Київ: Вища школа, 1996. 239 с.
10. Кирієнко А. Де вирощують горох і чому на нього росте попит. Які в Україні з ним проблеми? 2020. URL: <https://agroportal.ua/ua/publishing/infografika/gde-vyrashchivayut-gorokh-ipo-chemu-na-nego-rastet-spros-kakie-v-ukraine-s-nim-problemy/#>
11. Статистичний бюлетень України за 2024 рік. URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).
12. 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.
13. Камінський В.Ф., Дворецька С.П., Костина Т.П. Вплив погодних умов та системи удобрення на формування продуктивності сортів гороху. Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН», Київ: ВД «Едельвейс», 2012. Вип. 3–4. С. 82–90.
14. Глибокий О.М. Удосконалення елементів технології вирощування сортів гороху в східній частині Лісостепу України: дис. на здоб. наук. ступ. док-

тора філос. за спец. 201 – Агрономія. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Харків, 2023. с. 228.

15. Огурцов Ю.Є. Особливості оптимізації удобрення та норм висіву нових сортів гороху з вусатим морфотипом листка. Вісник Львівського державного аграрного університету. Серія „Агрономія”. Львів, 2007. № 11. С. 443–447.

16. Сучасні ресурсозберігаючі ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур в господарствах Харківської області на 2006-2010 роки; за ред. Будьонного Ю.В. Харків, 2006. 27с.

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

18. Третьякова С.О., Чинчик О.С., Оліфірович С.Й [та ін.] Перспективи біологізації вирощування зернобобових культур в Україні. Збірник наук. пр. УНУС. Умань, 2019. № 94. С. 198–207.

19. Господаренко Г.М. Удобрення сільськогосподарських культур. Київ: ТОВ «СІК ГРУПІ УКРАЇНА», 2016. 276 с.

20. Костромітін В.М., Стрельцова І.Б., Огурцов Ю.Є., Кисельова Н.В. Винос поживних речовин сортами гороху різного морфотипу. Селекція і насінництво. Харків, 2006. Вип. 92. С. 213–222.

21. Попов С.І., Глибокий О.М. Продуктивність вусатих сортів гороху залежно від фону живлення в умовах Східного Лісостепу України. Селекція і насінництво. 2021. Вип. 119. С. 143–157. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2021.237159>.

22. Попов С.І., Глибокий О.М., Авраменко С.В. Горох в умовах східного Лісостепу України. Агробізнес сьогодні. № 15–16, серпень 2021. С. 47–51.

23. Попов С.І., Глибокий О.М. Удосконалення біологізованих агроприймів вирощування гороху в стаціонарній сівозміні. Зернові культури. Дніпропетровськ, 2021. Том 5. № 1. С. 106–114. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0166>.

24. Кузьменко Н.В., Красиловець Ю.Г., Огурцов Ю.Є. Оптимізація хімічного захисту і мінерального живлення гороху. Вісник ХНАУ, Серія „Ентомологія та Фітопатологія”. Харків, 2006. № 12. С. 31–38.

25. Система захисту посівів гороху, нуту та сої від бур'янів (методичні рекомендації). Р.А. Гутянський, С.І. Попов, В.С. Зуза, Н.В. Кузьменко, О.М. Глибокий, Р.Д. Магомедов. Харків: ПП «Стиль-Іздат», 2019. 40 с.

26. Оптимізовані елементи захисту посівів від бур'янів у технологіях вирощування польових культур; підгот.: Р.А. Гутянський, В.С. Зуза, С.І. Попов. ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН. Харків, 2017. 50 с.

Адаптивна технологія вирощування гороху на основі удосконалення системи удобрення з елементами біологізації (науково-практичні рекомендації); підгот.: С.І. Попов, О.М. Глибокий, Р.А. Гутянський, С.В. Авраменко, В.О. Скидан, Н.В. Кузьменко, В.О. Шелякін, Н.Г. Жижка / НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Харків, 2025. 34 с.

### Науково-практичні рекомендації

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (протокол № 9 від 23.10.2025 р.)

Відповідальний за випуск – Попов С.І.

Комп'ютерна верстка – Ряшина Л.М.