

**Міністерство освіти і науки України  
Державний заклад  
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»**

**Факультет природничих наук**

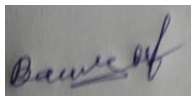
**Кафедра біології та агрономії**

**Васильєв Олексій Андрійович**

**Агробіологічні особливості формування врожайності  
агроценозами гороху**

**Магістерська робота  
за спеціальністю 201 Агрономія**

Особистий підпис –



Васильєв О.А.

Науковий керівник – \_\_\_\_\_ професор кафедри біології та агрономії,  
доктор с-г. наук І. В. Аксьонов



Зав. кафедри – \_\_\_\_\_ кандидат с-г. наук Г.О. Євтушенко

**Полтава – 2023**

Міністерство освіти і науки України  
Держаний заклад  
„Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

Затверджую:

Декан факультету природничих наук

Мацай Н. Ю.

**Індивідуальний план магістранта  
щодо виконання магістерської роботи**

1. Васильєв О.А.

(прізвище, ім'я, по батькові магістранта)

2. Факультет (навчально-науковий інститут) факультет природничих наук

3. Кафедра біології та агрономії

4. Спеціальність 201 Агрономія

5. Науковий керівник професор кафедри біології та агрономії, доктор с-г. наук  
І. В. Аксьонов

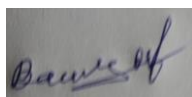
6. Тема магістерської роботи «Агробіологічні особливості формування врожайності агроценозами гороху»

7. Термін подання роботи на кафедру не пізніше ніж за 20 днів до захисту

<i>№</i>	<i>Заходи</i>	<i>Термін виконання</i>
1.	Вибір теми магістерської роботи, вивчення наукової літератури, затвердження теми й керівника.	до 25.12 першого року навчання
2.	Отримання консультації в керівника, вивчення наукової літератури, розробка плану роботи, визначення об'єкта, предмета, мети гіпотези, завдань дослідження, критеріїв оцінювання.	до 01.03 першого року навчання
3.	Робота над теоретичною частиною магістерської роботи, аналіз літературних джерел. Складання першого заліку що до виконання магістерської роботи.	до кінця першого семестру (з урахуванням розкладу заліків)

4.	Розробка методики дослідно-експериментальної роботи. Подання теоретичної частини магістерської роботи та методики експериментальної роботи для першого читання науковим керівником.	до 15.03 першого року навчання
5.	Усунення зауважень, урахування рекомендацій наукового керівника, подання теоретичної частини магістерської роботи на друге читання. Складання другого заліку що до виконання магістерської роботи.	до кінця другого семестру (з урахуванням розкладу заліків)
6.	Проведення експериментальної роботи. Поетапний аналіз та обговорення результатів.	до 15.10 другого року навчання
7.	Подання першого варіанта дослідно-експериментальної частини магістерської роботи на перевірку науковому керівникові.	до 15.11 другого року навчання
8.	Урахування рекомендацій наукового керівника, збагачення роботи додатковими дослідженнями, проведеними під час практики, підготовка варіанта роботи до попереднього захисту роботи на кафедрі.	до 05.12 другого року навчання
9.	Попередній захист роботи на кафедрі. Складання третього заліку що до виконання магістерської роботи.	не пізніше ніж за шість тижнів до захисту
10.	Доопрацювання магістерської роботи з урахуванням рекомендацій після попереднього захисту роботи на кафедрі.	до 15.12 другого року навчання
11.	Подання магістерської роботи науковому керівникові та рецензентові на підготовку відгуку й рецензії.	не пізніше ніж за чотири тижня до захисту
12.	Подання на кафедрі остаточного варіанта магістерської роботи, підписаного магістрантом, з відгуком наукового керівника, рецензією фахівця за профілем.	не пізніше ніж за 10 днів до захисту

**Здобувач освіти**



( підпис )

Васильєв О.А.  
(прізвище та ініціали)

**Керівник проекту (роботи)**



( підпис )

Аксьонов І. В.  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1: СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ .....	6
1.1 Економічне значення гороху в агроценозах .....	6
1.2 Морфо-біологічні особливості гороху .....	7
1.3 Роль та значення елементів агротехніки в технологіях вирощування гороху .....	9
1.3.1 Види гороху .....	10
1.3.2 Попередники гороху .....	12
1.3.3 Системи обробітку ґрунту для гороху .....	14
1.3.4 Добрива для гороху .....	16
1.3.5 Посів гороху.....	18
1.3.6 Догляд за посівами гороху .....	21
1.3.7 Збирання врожаю гороху .....	25
РОЗДІЛ 2: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	29
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження гороху .....	29
2.2 Методика досліджень агробіологічних особливостей гороху .....	32
РОЗДІЛ 3: РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗОМ ГОРОХУ .....	40
3.1 Особливості росту та розвитку гороху протягом вегетаційного періоду на різному агрофоні .....	40
3.2 Вплив густоти посіву та інших факторів на забур'яненість агроценозу гороху .....	43
3.3 Взаємодія гороху з іншими рослинами та вплив на урожайність .....	46
ВИСНОВКИ .....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	53

## ВСТУП

Сучасне сільське господарство стоїть перед завданням забезпечення сталого виробництва та ефективного використання ресурсів. Однією з ключових культур, яка відіграє важливу роль у раціональному використанні ґрунтового ресурсу та забезпеченні продуктивності, є горох. Агробіологічні особливості формування врожайності агроценозами гороху є складним питанням, вивчення якого дозволить оптимізувати технології вирощування та підвищити виробничий потенціал цієї культури.

**Мета** даного дослідження полягає в глибокому вивченні агробіологічних особливостей гороху, враховуючи його взаємодію з різноманітними аспектами агроценозу. **Дослідження** спрямоване на аналіз впливу ґрунтових умов, методів обробітку, вибору сортів та інших агротехнічних чинників на ріст, розвиток та урожайність гороху.

**Наукова значущість** полягає у визначенні оптимальних умов вирощування гороху в агроценозах, що сприятиме підвищенню виробничої потужності цієї культури та покращенню устойчивості агроєкосистеми. Результати дослідження можуть стати підґрунтям для розробки ефективних агротехнічних рекомендацій для фермерів та агрономів, сприяючи оптимізації вирощування гороху в різних агрокліматичних умовах.

**Практичне значення дослідження** виявиться в підвищенні валового збору гороху та в удосконаленні сучасних методів сільськогосподарського виробництва, спрямованих на досягнення екологічності та сталості вирощування культур в агроценозах.

## РОЗДІЛ 1

### 1.1 Економічне значення гороху в агроценозах

Горох є однією з ключових культур в сільському господарстві, і його економічне значення в агроценозах визнається через кілька аспектів.

**1. Висока біологічна цінність продукції:** Горох є важливим джерелом високоякісного білка, вітамінів (зокрема вітаміну С, В-групи), мінералів та інших корисних речовин. Продукція гороху відіграє ключову роль у забезпеченні харчової безпеки та раціонів для людей та тварин.

**2. Позитивний вплив на ґрунтову фертильність:** Горох, як інші бобові, має здатність фіксувати атмосферний азот у ґрунті через симбіотичні відносини з бактеріями *Rhizobium*. Це сприяє підвищенню азотного обігу та покращенню фертильності ґрунту, що може бути важливим елементом в утриманні екосистеми агроценозу та у підтримці врожайності інших культур. [1]

**3. Диверсифікація сільськогосподарського виробництва:** Вирощування гороху дозволяє фермерам розширювати асортимент сільськогосподарської продукції. Це важливо не лише для покращення економічної стійкості господарства, але й для забезпечення різноманіття продуктів на ринку.

**4. Посилення екологічної стійкості:** Горох відомий своєю здатністю підвищувати екологічну стійкість агроценозів, зменшуючи потребу у хімічних добривах та пестицидах. Це сприяє створенню більш ефективних та екологічно безпечних систем вирощування.

**5. Перспективи для експорту:** Застосування гороху у виробництві продуктів харчування та кормів відкриває нові можливості для експорту, забезпечуючи додаткові джерела доходу для сільськогосподарських виробників та сприяючи розвитку аграрного сектору.

Загалом, економічне значення гороху в агроценозах виявляється у його важливій ролі в забезпеченні харчової безпеки, покращенні якості ґрунту,

розширенні асортименту продукції та сприянні сталому розвитку сільського господарства.

**6 Сприяння Усталеному Розвитку:** Застосування гороху в сільському господарстві сприяє сталому розвитку, оскільки ця культура сприяє ефективному використанню ресурсів та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище. [2]

**7 Економічна Вигода для Фермерів:** Враховуючи попит на горох на ринках харчових та кормових продуктів, вирощування гороху може призводити до економічно вигідних результатів для фермерів, особливо в умовах розширення ринкових можливостей та підвищення усвідомленості споживачів про переваги цієї культури.

Загалом, горох в сучасних аграрних системах відіграє ключову роль у забезпеченні харчової безпеки, підвищенні фертильності ґрунту та розвитку стійких та сталісних сільськогосподарських систем.

## 1.2 Морфо-біологічні особливості гороху:

### Морфологія:

#### 1. Рослина:

- Горох (*Pisum sativum*) є однорічною трав'янистою рослиною родини бобових (*Fabaceae*).
- Вегетативна частина складається з стебла, листя та кореневої системи.

#### 2. Стебло:

- Горох має пряме, довгасте стебло, яке може бути повзучим або стоячим, залежно від сорту.
- Лозоподібне будова стебла дозволяє горохові підтримувати свої важкі плоди.

#### 3. Листя:

- Листя гороху складається з парної кількості листків. Вони розташовані на листових стеблах, і мають листкову пластинку.

#### 4. Коріння:

- Коренева система гороху має характерну бобову бактерію *Rhizobium*, що дозволяє рослині фіксувати атмосферний азот.

#### Органи розмноження:

##### 1. Квіти:

- Квіти гороху є самоzapильними та дрібними, зазвичай білого, фіолетового або рожевого кольору.
- Горох володіє характерним бобовим цвітом.

##### 2. Плід:

- Плод гороху — боб, є типовим представником легумінозних рослин. Боб має дві з'єднані клаптики та містить насіння.

##### 3. Насіння:

- Насіння гороху має круглу або овальну форму та може бути різного кольору в залежності від сорту.
- Великий розмір насіння та їх високий білковий склад роблять горох цінною культурою в харчовій промисловості.

#### Фізіологічні особливості:

##### 1. Фіксація азоту:

- Горох взаємодіє з бактеріями *Rhizobium*, що дозволяє рослині фіксувати атмосферний азот у бактеріальних вузлах на коренях.

##### 2. Фотосинтез:

- Горох використовує процес фотосинтезу для вироблення енергії та органічних речовин.

##### 3. Поширення:

- Горох широко вирощується в умовах помірного та тропічного клімату і входить в різноманітні агроєкосистеми як основна культура або в складі сівозмін. [3]



Ці морфо-біологічні особливості гороху роблять його важливою культурою як для харчової промисловості, так і для удосконалення ґрунтової структури та збалансованого землеробства.

### **1.3 Роль агротехніки в технологіях вирощування гороху:**

Вибір оптимальних сортів та гібридів:

- Роль: Агротехніка визначає оптимальний вибір сортів гороху, враховуючи особливості клімату, ґрунтів, а також вимог ринку. Вірно обрані сорти сприяють високій врожайності та відповідають якісним стандартам. [4]

Підготовка ґрунту перед посівом:

- Роль: Ефективна агротехніка включає правильну підготовку ґрунту перед посівом гороху. Це включає розпушення ґрунту, додавання необхідних добрив та виправлення кислотності. Добре підготовлений ґрунт сприяє рівномірному проростанню та розвитку рослин.

Використання добрив:

- Роль: Агротехніка визначає оптимальне використання добрив, зокрема азотних, фосфорних та калійних. Вірне внесення добрив допомагає забезпечити рослини необхідними поживними речовинами та підтримує їхній ріст.

Оптимальний посів та розташування рослин:

- Роль: Агротехніка визначає оптимальну глибину посіву, розташування рядів та інтервал між рослинами. Це важливо для ефективного використання ґрунту та світла, забезпечення нормального розвитку кореневої системи та формування високих врожаїв.

Догляд за гороховим полем:

- Роль: Агротехнічний догляд за посівами гороху включає систематичний обробіток, видалення бур'янів, захист від захворювань та шкідників, а також регулювання водного режиму. [5] Це сприяє створенню оптимальних умов для росту рослин та збереженню врожаю.

Полив та вологозабезпечення:

- Роль: Агротехніка визначає оптимальний режим поливу, що важливо для регулювання вологоутримання ґрунту та забезпечення рослин необхідною вологою, особливо в періоди посухи.

Використання технологій обробітку:

- Роль: Використання сучасних технологій обробітку ґрунту, таких як точне землеробство, може покращити ефективність вирощування гороху, зменшити витрати і підвищити якість виробництва.

Моніторинг та контроль:

- Роль: Систематичний моніторинг росту та розвитку рослин, а також контроль за станом горохового поля дозволяють своєчасно реагувати на можливі проблеми, такі як захворювання чи шкідники.

Поєднання цих аспектів агротехніки визначає успіх вирощування гороху, забезпечуючи високий врожай та якісну продукцію. [6]

Види гороху:

- Горох (*Pisum sativum*) — це бобова культура, яка належить до родини бобових (*Fabaceae*) і включає різні сорти та групи залежно від їхніх властивостей та використання. Ось деякі основні види гороху:

Звичайний горох (*Pisum sativum* var. *sativum*):

Опис: Це найбільш розповсюджений вид гороху, що вирощується для споживання. Рослини можуть бути вертикальними (стовпчасті) чи ползучими,

залежно від сорту. Використовується як овоч для свіжого споживання або для консервації.

- Червоний горошок (*Pisum sativum* var. *macrocarpon*):

Опис: Відомий також як горох мацрокарпон чи солодкий горох, цей вид має подовжені, сочні стручки. Використовується для свіжого споживання, а також входить до складу різних страв.

- Сахарний горошок (*Pisum sativum* var. *saccharatum*):

Опис: Цей вид горошку вирощується для збору молодих, неподрібнених стручків, відомих як "сахарний горошок". Споживається як овоч у свіжому вигляді або додається до різноманітних страв.

- Люцерна горошкова (*Pisum sativum* var. *arvense*):

Опис: Цей вид горошку часто використовується як борошнучий горошок для корму тварин, особливо для худоби. Володіє високим вмістом білка та корисних речовин.

- Гігантський горох (*Pisum sativum* var. *macrocarpum*):

Опис: Цей вид характеризується великими, м'ясистими стручками. Використовується як декоративний рослинний вид або для вирощування молодого гороху для споживання.

- Індійський горох (*Cajanus cajan*):

Опис: Це рослина, яка відноситься до родини бобових і часто використовується в кулінарії південно-східної Азії. Його зерно використовується як продукт харчування, а також як корм для тварин.

Це лише деякі з видів горошку, існує багато гібридів і сортів з різними властивостями, які використовуються в сільському господарстві та кулінарії.

Горох є однією з найдавніших культур, яку вирощували люди. Відомості про вирощування горошку налічують понад 7 тисяч років. Ще в давньому Єгипті

та Месопотамії горох вважали основним продуктом харчування, а археологічні знахідки свідчать про те, що він був використовуваний ще в 4 тисячолітті до н.е.

У деяких культурах горох також має символічне значення. Наприклад, в середньовіччі горох використовували як символ щасливого шлюбу, і його вміщували в весільні кишені чи обідні прибори. [7]

За своїми давніми та багатовіковими традиціями горох продовжує бути не тільки корисним харчовим продуктом, але й предметом історичного і культурного інтересу.

### **1.3.2 Попередники гороху**

Пробачте за невірне розуміння питання. Давайте розглянемо попередників гороху, тобто культури, які вирощують перед горохом на одному та тому ж полі. Попередники можуть впливати на якість ґрунту, його родючість, а також на врожайність гороху. [7]

Ось деякі типові попередники гороху:

#### **1. Бобові культури (горох, соя, чорнобривці):**

- Роль: Бобові культури, такі як горох, соя чи чорнобривці, важливі як попередники, оскільки вони спроможні фіксувати азот з атмосфери і накопичувати його в ґрунті. Це покращує якість ґрунту та забезпечує горох необхідними поживними речовинами.

#### **2. Зернові культури (пшениця, ячмінь, кукурудза):**

- Роль: Попередники зернових культур можуть залишити в ґрунті залишки рослин, які слугують як природне органічне добриво для гороху. Також, горох вирощений після зернових може скористатися вже удобреним ґрунтом.

#### **3. Картопля:**

- Роль: Картопля може бути хорошим попередником для гороху, оскільки вона виробляє листя та стебла, які розкладаються і покращують структуру ґрунту для наступного вирощування гороху.

#### 4. Капустяні культури (капуста, брокколі, кавун):

- Роль: Горох може служити хорошим попередником для капустяних культур і навпаки. Така ротація культур допомагає у запобіганні захворювань, що можуть розвиватися при постійному вирощуванні одного типу рослин.

#### 5. Спеціальні сидерати (люпин, тритикале):

- Роль: Сидерати, такі як люпин чи тритикале, можуть використовуватися для покращення якості ґрунту. Їхні корені проникають у ґрунт, покращуючи його структуру та допомагаючи зберігати родючість. [8]

Ці рослини взаємодіють із ґрунтом, покращуючи його структуру, запобігаючи ерозії та захворюванням. Вибір правильних попередників є важливою стратегією в агротехніці для досягнення оптимальних умов для росту гороху та максимізації врожайності. [9]

Додаткова інформація про попередників гороху:

#### 6. Спеціалізовані культури (цукровий буряк, лендлін, картопля):

- Роль: Горох може бути вирощений після цукрового буряка чи лендліну, оскільки ці культури не входять до сімейства бобових, і вони можуть вносити різноманітність в агроценоз. Також, горох може вигідно використовувати залишки цих культур у якості органічного матеріалу.

#### 7. Маслосумісні культури (соняшник, рапс, лля):

- Роль: Горох може бути вирощений після маслосумісних культур, оскільки вони не належать до сімейства бобових. Такий попередник може допомагати зберегти азот у ґрунті, а також поліпшити його структуру.

#### 8. Городні культури (морква, цибуля, буряк):

- Роль: Горох може вирощуватися після городніх культур, таких як морква, цибуля чи буряк. Це допомагає у ротації культур, зменшує ризик захворювань та шкідників, оскільки рослини належать до різних родин.

9. Гербицидні попередники (кілька років не вирощувати бобові культури):

- Роль: Збільшення тривалості періоду без вирощування бобових культур може допомогти зменшити ризик захворювань та шкідників, які можуть атакувати горох. [10]

10. Культури з затримкою обробітку ґрунту (зернові культури зі збереженням залишків рослин):

- Роль: Залишки рослин з попередніх культур можуть слугувати природним мульчуванням, зменшуючи ерозію та поліпшуючи структуру ґрунту для гороху.

Вибір попередників гороху є стратегічною важливістю для збереження родючості ґрунту, підвищення врожайності та забезпечення оптимальних умов для росту рослин. Ротація культур із застосуванням різних попередників є однією з ключових практик у сучасній агротехніці. [11]

### **1.3.3 Системи обробітку ґрунту для гороху**

Більш розгорнута інформація про системи обробітку ґрунту для гороху:

1. Обробіток під осійний висів:

- Опис: Обробіток ґрунту перед осійним висівом гороху включає в себе механічні дії для підготовки ґрунту до висіву. Це може включати плугування або роботу культиватора для створення рівного та дрібноземельного ґрунту, що полегшує розподіл насіння.

2. Обробіток весняний та осінній:

- Опис: Весняний обробіток ґрунту допомагає вивести ґрунт із зимового стану, підготувати його для висіву та активізувати процеси обробітку

поживних речовин. Осінній обробіток використовується для підготовки ґрунту до зимування та розкладання залишків рослин.

### 3. Мінімальний обробіток (no-till):

- Опис: В системі "no-till" ґрунт обробляється мінімально або взагалі не обробляється. Це дозволяє зберігати природню структуру ґрунту, зменшувати ерозію та зберігати вологу, що може бути особливо корисним для гороху, який чутливий до втрати вологи.

### 4. Дисковий обробіток:

- Опис: Використання дисків для обробітку ґрунту допомагає роздрібнити залишки рослин та створити оптимальні умови для висіву гороху. Дисковий обробіток може також покращувати аерацію ґрунту.

### 5. Підготовка під висів:

- Опис: Перед висівом гороху ґрунт може бути спеціально підготовлений для створення оптимальних умов для проростання насіння. Це може включати розгладжування поверхні, вирівнювання та підготовку до висіву.

### 6. Культивування для боротьби з бур'янами:

- Опис: Культивування ґрунту використовується для боротьби з бур'янами, зниження конкуренції за поживні речовини та поліпшення структури ґрунту для гороху.

### 7. Обробіток під удобрення:

- Опис: Ґрунт може бути оброблено перед внесенням добрив для забезпечення оптимального розподілу та доступу гороху до необхідних поживних речовин.

Враховуючи умови регіону, тип ґрунту та агротехнічні вимоги, виробники обирають певну систему обробітку ґрунту для оптимального вирощування гороху.

### **1.3.4 Добрива для гороху**

Вибір добрив для гороху повинен враховувати конкретні властивості ґрунту, кліматичні умови та фази росту рослин. Ось типовий підхід до добрив для гороху:

#### **1. Добрива з азотом (N):**

- Фази використання: Вагітна рослина, починаючи з фази вегетації і до початку цвітіння.
- Застосування: Вносьть добрива з азотом на ранніх етапах росту для стимулювання зеленого масиву та утворення білка.

#### **2. Добрива з фосфором (P):**

- Фази використання: Початкові стадії росту, особливо важливо для розвитку кореневої системи та формування бруньок.
- Застосування: Вносьть фосфорне добриво під час підготовки до посіву або в ранні стадії росту.

#### **3. Добрива з калієм (K):**

- Фази використання: Фаза цвітіння та формування стручків.
- Застосування: Вносьть добрива з калієм для поліпшення стійкості рослин до стресових умов та для підтримання якості плодів.

#### **4. Мікроелементи (залізо, марганець, мідь, цинк):**

- Фази використання: Зазвичай вносяться на ранніх етапах росту та у фазу цвітіння.



- Застосування: Мікроелементи, такі як залізо, марганець, мідь та цинк, можуть використовуватися як добрива для корекції дефіцитів, якщо вони виявлені аналізом ґрунту чи рослин. [12]

## **5. Органічні добрива:**

- Фази використання: Можна використовувати протягом всього сезону, особливо корисно на початкових етапах росту.

- Застосування: Органічні добрива додають поживні речовини та покращують структуру ґрунту. Можуть включати компости, перегній, органічні екстракти тощо.

Важливо враховувати рекомендації виробників добрив, а також результати аналізу ґрунту. Завжди слід дотримуватися рекомендацій з використання добрив та уникати їхнього неправильного застосування, щоб уникнути негативних наслідків для рослин та навколишнього середовища.

Хоча добрива є важливим елементом в сучасному вирощуванні рослин, неправильне застосування чи надмірне використання може призвести до негативних наслідків. **Ось деякі приклади, коли добрива можуть нашкодити:** [13]

### **1. Перевищення азоту (N):**

- Наслідки: Надмірне використання добрив з азотом може спричинити надмірне зростання зеленої маси рослин та призвести до неконтрольованого росту, а також підвищити вразливість до хвороб і шкідників.

### **2. Надмір фосфору (P) та калію (K):**

- Наслідки: Перевищення фосфору та калію може викликати різні проблеми, включаючи забруднення водойм, втрату біорізноманіття та негативний вплив на ґрунтову структуру. [13]

### **3. Використання неконтрольованих мікроелементів:**

- Наслідки: Неправильне введення мікроелементів, таких як залізо, марганець, мідь чи цинк, може призвести до нерівномірного росту рослин, хлорозу чи фітотоксичності.

### **4. Недостатнє врахування рН ґрунту:**

- Наслідки: Введення добрив в ґрунт без врахування його кислотно-основного балансу може призвести до некоректного вбирання поживних речовин рослинами та негативно вплинути на їхнє здоров'я.

### **5. Використання недобрив для конкретних видів ґрунту:**

- Наслідки: Використання добрив, не враховуючи тип ґрунту, може призвести до невірної балансу поживних речовин та негативно вплинути на розвиток рослин.

### **6. Введення органічних добрив у надмірних кількостях:**

- Наслідки: Надмірне використання органічних добрив може спричинити забруднення навколишнього середовища, також може викликати перевищення певних елементів та вплинути на якість ґрунту.

Завжди важливо враховувати конкретні потреби рослин, аналізувати ґрунт та правильно дозувати добрива, щоб уникнути негативних наслідків. Співвідношення та типи добрив повинні відповідати конкретним умовам вирощування. [14]

#### **1.3.5 Посів гороху**

Вибір добрив для гороху повинен враховувати конкретні властивості ґрунту, кліматичні умови та фази росту рослин. Ось типовий підхід до добрив для гороху:

### **1. Добрива з азотом (N):**

- Фази використання: Вагітна рослина, починаючи з фази вегетації і до початку цвітіння.

- Застосування: Вносіть добрива з азотом на ранніх етапах росту для стимулювання зеленого масиву та утворення білка.

### **2. Добрива з фосфором (P):**

- Фази використання: Початкові стадії росту, особливо важливо для розвитку кореневої системи та формування бруньок.

- Застосування: Вносіть фосфорне добриво під час підготовки до посіву або в ранні стадії росту.

### **3. Добрива з калієм (K):**

- Фази використання: Фаза цвітіння та формування стручків.

- Застосування: Вносіть добрива з калієм для поліпшення стійкості рослин до стресових умов та для підтримання якості плодів.

### **4. Мікроелементи (залізо, марганець, мідь, цинк):**

- Фази використання: Зазвичай вносяться на ранніх етапах росту та у фазу цвітіння.

- Застосування: Мікроелементи, такі як залізо, марганець, мідь та цинк, можуть використовуватися як добрива для корекції дефіцитів, якщо вони виявлені аналізом ґрунту чи рослин.

### **5. Органічні добрива:**

- Фази використання: Можна використовувати протягом всього сезону, особливо корисно на початкових етапах росту.

- Застосування: Органічні добрива додають поживні речовини та покращують структуру ґрунту. Можуть включати компости, перегній, органічні екстракти тощо. [15]

Важливо враховувати рекомендації виробників добрив, а також результати аналізу ґрунту. Завжди слід дотримуватися рекомендацій з використання добрив та уникати їхнього неправильного застосування, щоб уникнути негативних наслідків для рослин та навколишнього середовища.

Посів гороху може зустрічати ряд проблем, які можуть вплинути на врожайність та якість урожаю. **Ось кілька проблем, які можуть виникнути під час посіву гороху та способи їх вирішення:**

### **1. Глибина посіву:**

- Проблема: Надто глибокий або поверхневий посів може вплинути на проростання насіння та розвиток рослин.

- Рішення: Важливо дотримуватися рекомендацій щодо глибини посіву та враховувати тип ґрунту.

### **2. Нерівномірний висів:**

- Проблема: Нерівномірний розподіл насіння може призвести до нерівномірного росту та розвитку рослин.

- Рішення: Використовуйте сіялки або лійки з регульованою шириною розсіпання для забезпечення рівномірного посіву. [16]

### **3. Порушення термінів посіву:**

- Проблема: Посів гороху в непідходящий термін може вплинути на його розвиток та врожайність.

- Рішення: Дотримуйтесь оптимальних термінів посіву для вашого регіону та клімату.

#### **4. Надмірна густина посіву.**

- Проблема: Занадто густий посів може призвести до конкуренції між рослинами та зменшити урожайність.
- Рішення: Дотримуйтеся рекомендацій щодо густоти посіву та, за необхідності, розсаджуйте рослини.

#### **5. Несприятливі умови для проростання:**

- Проблема: Погані погодні умови після посіву можуть призвести до поганого проростання насіння.
- Рішення: Вибирайте оптимальний період для посіву та враховуйте погодні умови.

#### **6. Шкідники та захворювання:**

- Проблема: Шкідники та захворювання можуть атакувати насіння та молоді рослини.
- Рішення: Використовуйте заходи захисту рослин, оброблюйте насіння перед посівом та дотримуйтеся рекомендацій з агротехніки.

Важливо виявляти та вирішувати проблеми на етапі посіву для досягнення оптимального врожаю та забезпечення здоров'я рослин. [17]

### **1.3.6 Догляд за посівами гороху**

Догляд за посівами гороху - це важливий етап у технології вирощування гороху, який включає в себе ряд агротехнічних заходів для забезпечення здоров'я рослин та максимальної врожайності. Ось деякі аспекти догляду за посівами гороху:

#### **1. Обробка ґрунту:**

- Зачистка від бур'янів: Проведення регулярної зачистки від бур'янів на ранніх етапах росту гороху для уникнення конкуренції та підтримки вільного доступу світла та вологи для горошин.

- Мульчування: Використання мульчі для збереження вологи в ґрунті та підтримки роботи кореневої системи.

## **2. Обробка рослин:**

- Опора рослин: Забезпечення опори рослинам шляхом встановлення підпор гороху для запобігання ламанню стебел та полегшення збору врожаю.

- Видалення суцвіття: Збирання та видалення старих суцвітів сприяє довшому періоду цвітіння та утворенню більшої кількості стручків.

## **3. Забезпечення вологи:**

- Регулярний полив: Постійний та регулярний полив особливо важливий під час формування стручків та розцвітання гороху.

- Уникання залишкової вологи: Уникайте залишкової вологи, особливо в зоні коренів, щоб убезпечити горох від гнилі та хворіб.

## **4. Внесення добрив:**

- Підживлення рослин: Внесення добрив у відповідних фазах росту гороху, особливо з концентрацією на азот, фосфор та калій.

- Органічні добрива: Використання органічних добрив для підтримки родючості ґрунту та покращення харчування рослин. [18]

## **5. Захист від шкідників та хвороб:**

- Систематична інспекція: Регулярна інспекція рослин для виявлення шкідників та ознак захворювань.

- Вчасне застосування заходів: Вчасне та ефективно вживання заходів захисту, таких як обробка інсектицидами чи фунгіцидами.

## **6. Збір врожаю:**

- Оптимальний час: Збирання горошин в оптимальний час, коли вони ще молоді та ніжні, для збереження найвищої якості продукції.

- Поступовий збір: Збирання горошин поетапно, оскільки вони дозрівають, сприяє максимальній врожайності.

Врахування цих аспектів догляду за посівами гороху допомагає забезпечити оптимальні умови для росту рослин та досягнення високого врожаю. [19]

## **Додаткові аспекти догляду за горохом:**

### **7. Боротьба з хворобами:**

- Профілактика: Застосовуйте профілактичні заходи, такі як вибір стійких сортів, обробка насіння перед посівом та збор заражених рослин.

- Хімічні заходи: У разі зараження грибковими чи бактеріальними хворобами використовуйте хімічні препарати згідно з рекомендаціями.

### **8. Контроль за шкідниками:**

- Моніторинг: Проводьте систематичний моніторинг за наявністю шкідників, таких як листівки чи обгризаючі комахи.

- Біологічний захист: Застосовуйте біологічні методи контролю, наприклад, використання природних ворогів шкідників.

### **9. Стріжка та формування рослин:**

- Стріжка: Вчасна стріжка допомагає утримувати рослини в порядку, полегшує доступ світла та повітря до рослин, сприяє кращій вентиляції та попереджує захворювання. [20]

- Формування: Контрольоване формування рослин допомагає вирівнювати їхній ріст та зберігати стійкість до вітру.

### **10. Захист від погодних умов:**

- Сприяння стійкості: Забезпечення рослин стійкістю до вітру, наприклад, за допомогою опори чи жорсткого обтинання, може допомогти уникнути ламання стебел під впливом сильного вітру.

- Управління вологою: Під час періодів з великою кількістю опадів важливо уникати надмірного зволоження ґрунту, що може призвести до гнилі та хвороб.

### **11. Захист від птахів:**

- Методи відлякування: Використовуйте методи відлякування птахів, такі як маяки, стрілки чи дзеркальні поверхні, щоб уникнути пошкоджень птахами.

### **12. Систематичний моніторинг:**

- Спостереження: Регулярно спостерігайте за станом горошин та вчасно вживайте заходів у разі виявлення будь-яких аномалій або проблем.

Дотримання цих аспектів догляду за горохом допомагає забезпечити здоров'я рослин, знизити втрати врожаю та забезпечити якісний продукт.

*Догляд за гороховими посівами має вирішальне значення для досягнення високої врожайності та якісної продукції. Ось кілька ключових аспектів, які підкреслюють важливість цього процесу: [21]*

**1. Максимізація Врожайності:** Систематичний та уважний догляд за гороховими посівами дозволяє максимізувати врожайність, забезпечуючи оптимальні умови для росту та розвитку рослин. Це важливо з економічної точки зору, оскільки висока врожайність перетворюється на більший обсяг продукції.

**2. Забезпечення Якості Продукції:** Догляд за горохом допомагає уникнути ризику зараження хворобами, атак шкідників та інших факторів, які можуть вплинути на якість продукції. Висока якість гороху є важливою для задоволення вимог споживачів та ринкових стандартів.



**3. Збереження Родючості Ґрунту:** Адекватний догляд за гороховими посівами допомагає підтримувати родючість ґрунту. Використання органічних добрив та правильне обробіток ґрунту сприяє збереженню та покращенню його якості.

**4. Мінімізація Втрат Врожаю:** Ретельний контроль за шкідниками, хворобами та іншими факторами, що можуть призвести до втрат врожаю, є важливим для ефективного управління посівами. Мінімізація втрат сприяє стійкості господарства та забезпечує стале постачання продукції.

**5. Сталість та Постійний Виробництво:** Правильний догляд за гороховими посівами дозволяє забезпечити сталість та постійне виробництво протягом вегетаційного періоду. Це важливо для планування та управління аграрною діяльністю.

Загалом, ефективний догляд за гороховими посівами впливає на всі аспекти агротехнічного процесу, починаючи від підготовки ґрунту та закінчуючи збором врожаю. Від цього залежить якість та кількість продукції, екологічна стійкість та стабільність сільськогосподарського виробництва. [22]

### **1.3.7 Збирання врожаю гороху**

Збирання врожаю гороху - це завершальний етап технології вирощування гороху, який визначає кінцевий результат у вигляді зібраної продукції. Цей процес вимагає уважності та правильної методології для збереження якості горошин та оптимальної врожайності. Ось кілька аспектів збирання врожаю гороху:

#### **1. Оптимальний Час Збирання:**

- Фаза Зрілості: Горох слід збирати, коли він досягає оптимальної фази зрілості, але ще до повного стиглості. Це дозволяє забезпечити максимальну якість горошин та запобігти їх перезріванню.

#### **2. Метод Збирання:**

- Ручний Збір: Ручний збір гороху є найпоширенішим методом, особливо в малих господарствах чи екологічних системах. Цей метод дозволяє вибирати тільки зрілі горошини та уникати пошкоджень рослин.

- Механізований Збір: Для великих площ, де важко використовувати ручний збір, застосовують механізований збір. Машини для збирання гороху мають спеціальні системи, щоб мінімізувати пошкодження рослин та горошин.

### **3. Умови Збирання:**

- Суха Погода: Збирання врожаю в суху погоду сприяє забезпеченню якості горошин та уникненню можливості їхнього псування чи зараження.

- Уникнення роси: Збирайте горох після роси або вологих періодів, щоб уникнути вологи на поверхні горошин та забезпечити їхнє тривале зберігання.

### **4. Упакування та Транспортування:**

- Негайна Упаковка. Зібраний горох слід якнайшвидше упаковувати для уникнення можливих втрат якості та збереження свіжості.

- Зберігання в Низьких Температурах: Для подовження терміну зберігання гороху та збереження його якості, транспортування в низьких температурах є ефективним методом.

### **5. Контроль Якості:**

- Відбірка: Під час збирання слід проводити відбірку горошин, відокремлюючи ті, що мають ознаки хвороб чи пошкодження.

- Сортування: Важливо сортувати горох за розміром та якістю для створення єдиної, високоякісної партії.

### **6. Утилізація Рослин:**

- Використання Залишків: Відпрацьовані рослини можна використовувати для виробництва компосту або як органічне добриво для покращення якості ґрунту.

Збирання врожаю гороху є критичним етапом у вирощуванні цієї культури, оскільки правильно виконані процедури можуть суттєво покращити якість та збереження продукції. Це також впливає на рентабельність горохового господарства та відповідає вимогам ринку.

#### **Додаткові аспекти збору врожаю гороху:**

#### **7. Використання Правильного Обладнання:**

- Горох збиральні Машини: У великих сільськогосподарських господарствах застосовують горох збиральні машини, які автоматично відокремлюють горошини від стебел та інших непотрібних частин рослин.

#### **8. Миття та Переробка:**

- Миття Горошин: Після збору, горошини можна мити для видалення залишкового пилу та домішок.

- Заморожування чи Консервування: Горошини можна використовувати свіжими, або їх можна піддавати заморожуванню чи консервуванню для подовження терміну зберігання та збереження поживних властивостей.

#### **9. Зберігання та Транспортування:**

- Температурні Умови: Горох слід зберігати при низьких температурах, щоб уникнути втрати свіжості та зберегти якість.

- Пакування: Для підтримання якості продукції важливо використовувати відповідне пакування, яке захищає горошини від механічних ушкоджень та впливу навколишнього середовища.

#### **10. Маркування та Документація:**

- Ідентифікація Партей: Кожна партія гороху слід бути ідентифікована та маркована, щоб визначити місце вирощування, дату збору та інші важливі параметри.

- Документація: Ведення документації щодо процесу збору, умов зберігання та транспортування є важливим для відстеження та забезпечення якості продукції.

### **11. Можливості Використання Більш Новітніх Технологій:**

- Розробка Інновацій: Використання сучасних технологій, таких як системи відслідковування чи інші інновації, може покращити ефективність збору врожаю та забезпечити високий стандарт якості.

### **12. Участь Трудового Колективу:**

- Організація Робочих Сил: Збір врожаю може вимагати значної кількості робочої сили, особливо при ручному зборі. Ефективна організація робочого колективу може покращити продуктивність та швидкість збору.

Загалом, правильно організований процес збору врожаю гороху є ключовим для забезпечення якості та конкурентоспроможності продукції на ринку. Врахування усіх цих аспектів дозволяє сільському господарству максимально використовувати потенціал горохових культур та забезпечує високий стандарт виробництва. [23]

## РОЗДІЛ 2: МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження гороху

Для проведення досліджень з горохом важливо враховувати ґрунтово-кліматичні умови, оскільки ці фактори мають великий вплив на розвиток та урожайність цієї культури. Нижче подано основні аспекти, які слід враховувати при проведенні досліджень з горохом: [24]

#### 1. Температурні умови:

- Температура повітря: Горох вимагає помірної температури для нормального росту та розвитку. Важливо враховувати середні максимальні та мінімальні температури протягом вегетаційного періоду.

- Тепловий режим: Залежно від сорту гороху, можуть існувати різні вимоги до теплового режиму. Важливо вивчати температурний оптимум для конкретного сорту.

#### 2. Освітлення:

- Світловий режим: Горох віддає перевагу добре освітленій області. Дослідження повинні проводитися в умовах, які найкращим чином задовольняють потреби гороху в світлі.

#### 3. Волога:

- Оптимальна волога ґрунту: Гороху необхідна волога для нормального росту. Дослідження мають враховувати вологовміст ґрунту та визначати оптимальні рівні вологості для гороху.

#### 4. Ґрунт:

- Тип ґрунту: Горох може рости в різних типах ґрунтів, але краще розвивається в добре дренованих та легких ґрунтах. Дослідження повинні враховувати властивості ґрунту на місці проведення експериментів.

## 5. Гідрологічні умови:

- Наявність води: Важливо вивчити можливості забезпечення гороху водою, особливо під час періодів вегетації та цвітіння.

## 6. Агротехнічні заходи:

- Обробіток ґрунту: Методи обробітку ґрунту, внесення добрив та інші агротехнічні заходи повинні бути стандартизовані та враховувати потреби гороху.

## 7. Захист від шкідників та хвороб:

- Заходи захисту: Дослідження повинні включати аналіз заходів з контролю шкідників та хвороб, щоб забезпечити високий рівень урожайності.

Проведення досліджень за такими параметрами дозволяє отримати об'єктивні дані та рекомендації для вирощування гороху в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Розгляд ґрунтово-кліматичних умов для досліджень з гороху є критичним аспектом для досягнення оптимальних результатів у вирощуванні цієї культури. Відповідно до цього, рекомендації можуть бути доповнені наступними думками:

### 1. Географічний аспект:

- Враховуйте різницю в географічних умовах, таких як висота над рівнем моря та географічна широта, оскільки ці фактори можуть впливати на кліматичні умови.

### 2. Адаптація до змін клімату:

- Розгляньте аспекти адаптації гороху до змін клімату, зокрема зміни температур, режиму опадів та інших екстремальних явищ.

### 3. Стійкість до стресових умов:

- Досліджуйте сорти гороху, які проявляють високу стійкість до стресових умов, таких як засуха або підвищені температури.

### 4. Генетичні дослідження:

- Застосовуйте генетичні дослідження для розуміння, як горох реагує на різні кліматичні умови та які гени відповідають за ці адаптаційні реакції.

### 5. Використання технологій:

- Розглядайте можливості використання сучасних технологій, таких як дрони та супутникові зйомки, для моніторингу урожаю та кліматичних параметрів на великих площах.

### 6. Оптимізація систем поливу:

- Досліджуйте ефективні методи поливу, щоб забезпечити оптимальні рівні вологості в різних кліматичних умовах.

### 7. Вивчення взаємодії з іншими культурами:

- Розглядайте вплив взаємодії гороху з іншими сільськогосподарськими культурами на підвищення урожайності та стійкості до шкідників та хвороб.

### 8. Соціоекономічні аспекти:

- Враховуйте соціоекономічні аспекти при вивченні ґрунтово-кліматичних умов, оскільки ефективне вирощування гороху також важливо для сільських господарств та місцевих громад.

Ці рекомендації спрямовані на комплексний підхід до досліджень з гороху, забезпечуючи врахування різноманітних аспектів, що можуть впливати на вирощування цієї культури в різних ґрунтово-кліматичних умовах. [26]

Горох, важлива культура, відома своєю різноманітністю та значущістю в сільському господарстві. Його генетичний потенціал відзначається великою різноманітністю сортів, що дає можливість вибирати оптимальні для різних ґрунтово-кліматичних умов. Горох є ключовим елементом сталеварної агроекології, взаємодія з бактеріями *Rhizobium* дозволяє фіксувати азот, поліпшуючи структуру та плодючість ґрунту.

У кулінарії горох використовується в різноманітних стравах, забезпечуючи не тільки смачні, але й корисні варіанти харчування. Його вміст білка, вітамінів та мінералів робить його цінним для здоров'я. Вживання горошку пов'язане з рядом корисних ефектів, включаючи поліпшення травлення та зниження ризику деяких захворювань.

Горох відомий своєю екологічною ефективністю, оскільки він може рости на менш поживних ґрунтах та сприяє зменшенню використання азотних добрив завдяки співпраці з азот фіксуючими бактеріями. Ця стійкість та адаптабельність роблять горох важливим ресурсом для сталеварної та стійкої агрокультури, особливо в умовах змін клімату.

Отже, горох — не лише частка раціону і культура для сільськогосподарського виробництва, але і об'єкт наукових досліджень, що вносить свій вклад у сталеварну агроекологію, здоров'я людини та сталеварну агрокультуру загалом.

## **2.2 Методика досліджень агробіологічних особливостей гороху**

Дослідження агробіологічних особливостей гороху включає в себе ретельне вивчення різноманітних аспектів, що впливають на ріст, розвиток та врожайність цієї культури. Одним із ключових напрямків є вивчення фізико-хімічних властивостей ґрунту, таких як його структура, рН, вміст поживних речовин та мікроелементів. Це дозволяє визначити оптимальні умови для росту гороху та виявити можливість покращення ґрунтових умов.



Крім того, важливо розглядати кліматичні умови регіону, де вирощується горох. Температурні режими, опади та інтенсивність сонячного випромінювання мають величезний вплив на тривалість вегетаційного періоду та формування врожаю.

Фізіологічні характеристики рослин гороху теж є об'єктом уваги. Вивчення вегетаційних стадій, фаз цвітіння та адаптаційних можливостей гороху дозволяє зрозуміти його поведінку та реакцію на зовнішні стресові умови.

Біологічна фіксація азоту є важливою функцією гороху, адже вона взаємодіє з азотфіксуючими бактеріями для поліпшення плодючості ґрунту та забезпечення рослин азотом.

Дослідження впливу агротехнічних заходів, таких як внесення добрив, обробіток ґрунту та полив, допомагає визначити оптимальні практики для підвищення врожайності та якості гороху. Екологічні аспекти також важливі, особливо у взаємодії з іншими рослинами та створенні стійких агроecosystem.

Загальний підхід до дослідження агробіологічних особливостей гороху дозволяє отримати комплексні дані, які можуть бути використані для оптимізації умов вирощування та покращення стійкості цієї культури до різних зовнішніх факторів.

Методика досліджень агробіологічних особливостей гороху включає в себе ряд наукових методів та підходів для аналізу різних аспектів росту, розвитку та врожайності цієї культури. Нижче представлено загальний огляд можливих етапів та методів досліджень: [27]

### **1. Вибір місця проведення досліджень:**

- Визначення регіону та конкретних ділянок для проведення експериментів.
- Врахування різноманітності ґрунтів і кліматичних умов.

### **2. Підготовка ґрунту:**

- Оцінка фізико-хімічних властивостей ґрунту на дослідницькій ділянці.
- Обробка ґрунту відповідно до агротехнічних вимог гороху.

### **3. Вибір сортів і матеріалів:**

- Вибір сортів гороху для досліджень враховуючи місцеві умови та вимоги дослідження.
- Забезпечення однорідності матеріалу для уникнення внутрішньо дослідницьких варіацій.

### **4. Розстановка експериментальних ділянок:**

- Встановлення полів або городів для досліджень з правильним розташуванням блоків і повторень.
- Забезпечення контролю за зовнішніми факторами, які можуть впливати на результати.

### **5. Визначення агрофізіологічних параметрів:**

- Вимірювання температурного режиму повітря та ґрунту, вологості, освітленості.
- Визначення вегетаційних фаз гороху та тривалості їх тривалості.

### **6. Аналіз росту та розвитку:**

- Вимірювання висоти рослин, кількості гілок та квітів.
- Вивчення розвитку кореневої системи та її маси.

### **7. Визначення врожайності:**

- Збір даних про кількість і масу плодів.
- Аналіз параметрів врожайності та оцінка урожайності рослин.

## **8. Дослідження впливу агротехнічних заходів:**

- Впровадження різних методів обробітку ґрунту, добрив, поливу та інших агротехнічних заходів.
- Аналіз впливу цих заходів на ріст та врожайність гороху.

## **9. Статистичний аналіз результатів:**

- Використання статистичних методів для обробки отриманих даних та підтвердження статистичної значущості результатів.

Ця загальна методика може бути адаптована в залежності від конкретних цілей та умов досліджень, але дозволяє отримати об'єктивні дані щодо агробіологічних особливостей гороху в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. [28]

Для успішних досліджень агробіологічних особливостей гороху важливо враховувати його специфіку та вплив різних факторів на його розвиток та врожайність. Дослідники зазвичай фокусуються на декількох ключових аспектах:

### **1. Фізико-хімічні властивості ґрунту:**

- Детальний аналіз фізико-хімічних властивостей ґрунту, включаючи його структуру, текстуру, рН та вміст поживних речовин.
- Визначення оптимальних параметрів ґрунту для росту гороху та визначення можливих проблемних зон.

### **2. Кліматичні умови:**

- Вивчення кліматичних умов регіону, включаючи температурні коливання, опади та інтенсивність сонячного випромінювання.
- Аналіз впливу клімату на тривалість вегетаційного періоду та формування врожаю.

### **3. Фізіологічні характеристики рослин:**

- Вивчення фізіології росту та розвитку гороху, зокрема вегетаційних фаз, процесів цвітіння, формування плодів та зростання кореневої системи.
- Визначення адаптації гороху до різних стресових умов, таких як засуха чи екстремальні температури.

### **4. Біологічна фіксація азоту:**

- Вивчення взаємодії гороху з азотфіксуючими бактеріями, що мешкають у корневих вузлах.
- Аналіз ефективності фіксації азоту та її впливу на життєздатність гороху в умовах зниженого азоту в ґрунті.

### **5. Дослідження впливу агротехнічних заходів**

- Впровадження експериментів з різними агротехнічними методами, такими як внесення добрив, полив, обробіток ґрунту та інші аспекти господарювання.
- Аналіз впливу цих заходів на зростання, розвиток та врожайність гороху.

### **6. Екологічні аспекти:**

- Врахування екологічних аспектів вирощування гороху, таких як взаємодія з іншими рослинами та вплив на біорізноманіття.
- Аналіз можливостей використання гороху для створення стійких та екологічно чистих агроecosystem.

Дослідження агробіологічних особливостей гороху вимагає системного підходу та злагодженої методики для отримання найбільш повного розуміння його росту та розвитку в конкретних умовах. [29]

Поглиблене дослідження агробіологічних аспектів гороху включає аналіз впливу на його різноманітність та генетичний потенціал. Сорти гороху різняться за врожайністю, смаковими якостями, стійкістю до хвороб та

іншими характеристиками. Селекційні програми спрямовані на створення нових сортів, які б відповідали конкретним кліматичним та ґрунтовим умовам.

Горох також вивчається як цінне джерело харчових речовин. Вміст білка, вітамінів та мінералів робить його важливим для забезпечення харчової безпеки та боротьби з дефіцитом поживних речовин. Крім того, горох може бути використаний у вегетаріанському та веганському харчуванні як джерело рослинного білка.

Ефективне використання гороху в сільському господарстві може сприяти стійкості ґрунтових екосистем і зменшенню використання хімічних добрив. Заходи з вивчення впливу гороху на структуру ґрунту та його плодючість мають стратегічне значення для сталеварної агроекології.

Ще однією важливою галуззю досліджень є ефективність використання гороху в біоенергетиці та його можливість використовувати у виробництві біопалива. Це відкриває перспективи для розвитку екологічно чистих технологій у вирощуванні гороху та його подальшому використанні.

Загалом, дослідження агробіологічних особливостей гороху мають глибокий науковий та практичний потенціал, оскільки вони спрямовані на покращення вирощування цієї культури та її варіантів використання в різних галузях.

Дослідження гороху також включає аналіз його впливу на агроекосистему через взаємодію з іншими рослинами. Горох, завдяки співпраці з азотфіксуючими бактеріями, сприяє підвищенню рівня азоту в ґрунті, що може користуватися іншими культурами. Такий агроекологічний підхід дозволяє зменшити використання азотних добрив та зберегти екосистему ґрунту.

Подальші дослідження зосереджуються на розумінні генетичної основи гороху та розширенні його генетичного резерву для адаптації до нових умов вирощування та стресових ситуацій. Це важливо для створення стійких та продуктивних сортів, які можуть впоратися з змінами клімату та іншими негативними факторами. [30]

Крім того, дослідження фітосанітарних аспектів вирощування гороху включає в себе вивчення захворювань та шкідників, що можуть впливати на врожайність рослин. Розробка методів боротьби з хворобами та шкідниками стає важливою для забезпечення стійкості гороху та зниження використання хімічних засобів.

В контексті сталеварної агроєкології, горох також розглядається як частка ротації культур, яка допомагає покращити якість ґрунту, знизити ерозію та підвищити стійкість системи сільськогосподарського виробництва до екстремальних умов.

Отже, дослідження агробіологічних аспектів гороху широко вплетаються в багатогранну картину сталеварної агроєкології, враховуючи генетичні, фізіологічні, екологічні та фітосанітарні аспекти для створення ефективних та стійких агрокультур.

Додаткові дослідження агробіологічних аспектів гороху охоплюють вивчення його взаємодії з біотичними та абіотичними факторами оточуючого середовища. Це включає в себе дослідження впливу гороху на біорізноманіття та екосистемні послуги, які він може надавати.

Горох є важливим об'єктом для вивчення феномену симбіозу, зокрема, взаємодії з азотфіксуючими бактеріями. Ця співпраця покращує плодючість ґрунту та забезпечує рослини азотом, що є ключовим для їхнього здоров'я та зростання. Такі екологічно дружелюбні підходи до забезпечення рослин азотом мають великий потенціал для сталого землеробства.

Дослідження ефективності гороху у ролі сидерату, тобто рослини, що використовуються для покращення ґрунту та які вирощуються не для врожаю, а для поліпшення його якості, також є важливим напрямком. Горох може бути використаний для збереження властивостей ґрунту, зменшення ерозії та підвищення його плодючості. [31]

У контексті світових викликів, таких як зміни клімату та нестача ресурсів, горох вивчається як частина стратегій адаптації сільського господарства до нових умов. Його здатність адаптуватися до різних кліматичних умов та швидкість росту роблять його привабливим для вирощування в умовах змін.

Узагальнюючи, дослідження агробіологічних аспектів гороху стає необхідним елементом для розуміння його ролі в сучасному сільському господарстві, екосистемі та вирішенні глобальних проблем сталеварного виробництва.

## **РОЗДІЛ 3: РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗОМ ГОРОХУ**

### **3.1 Особливості росту та розвитку гороху протягом вегетаційного періоду на різному агрофоні**

Горох (*Pisum sativum*) - рослина з вираженим вегетаційним періодом, важливим для визначення росту та розвитку. Його успішне вирощування залежить від численних факторів, зокрема агрофонів, або умов вирощування.

**Грунтові умови** мають велике значення для гороху. Він найкраще росте в роздрібненому, добре дренованому ґрунті з нейтральним або слабнокислим рН. Вологозабезпеченість також грає важливу роль, особливо під час формування бобів.

**Кліматичні умови** також впливають на ріст та розвиток гороху. Він вимагає прохолодних, вологих умов під час вегетаційного періоду, але має високу морозостійкість. Відкриті сонячні місця сприяють кращому розвитку рослини.

**Фази росту гороху** охоплюють проростання, формування листків, цвітіння та створення бобів. У фазі цвітіння відбувається формування квіток, які потім перетворюються в боби, містять насіння.

Горох використовує біологічну фіксацію азоту, взаємодіючи з азотфіксуючими бактеріями у корневих вузлах, що забезпечує рослину азотом. Також **важлива його взаємодія з іншими рослинами в системах колоскопичного вирощування.** [32]

**Умови стресу**, такі як засуха чи екстремальні температури, можуть впливати на горох, хоча він може виявляти стійкість до певних стресових умов.

Розуміння цих аспектів росту та розвитку гороху допомагає сільськогосподарям створювати оптимальні умови для його вирощування, сприяючи високій врожайності та ефективному використанню цієї культури в сільському господарстві.



Горох є цінною культурою з погляду не лише врожайності, але й агроекологічних переваг. Він взаємодіє з азотфіксуючими бактеріями, сприяючи підвищенню рівня азоту в ґрунті. Це важливо для інтенсивного росту та розвитку рослин в агроecosистемі. Горох також може служити важливим компонентом систем ротації культур. Його введення в сільськогосподарські практики допомагає покращити структуру ґрунту, зменшити ерозію та підвищити його плодючість. Це особливо важливо в рамках сталеварної агроeкології, спрямованої на створення стійких та сталих агроecosистем. Важливо враховувати, що горох, як і багато інших рослин, може реагувати на зміни клімату та екологічний стрес. Дослідження агробіологічних особливостей гороху також дозволяють визначити його адаптивні можливості та розробляти сорти, які можуть висіяти в різних умовах. [33]

Загалом, рост та розвиток гороху у вегетаційному періоді взаємодіє з різними агрофонами та відображається в його високій продуктивності, екологічній важливості та потенціалі для поліпшення сталеварної агроeкології.

Помітним аспектом росту гороху є його важлива роль у взаємодії з іншими рослинами. У системах сівоzmіни та сільськогосподарських ротацій горох може відігравати ключову роль у поліпшенні ґрунту, зокрема через здатність біологічної фіксації азоту. Біологічна фіксація азоту, яку горох здійснює спільно з азотфіксуючими бактеріями, є важливим процесом для підвищення плодючості ґрунту. Цей процес дозволяє гороху конвертувати атмосферний азот у форму, доступну для рослин, що призводить до поліпшення життєважливого азоту для інших рослин у системі.

З ростом уваги до сталого землеробства, горох також стає цікавим як сидерат. Він використовується для покращення структури ґрунту, запобігання ерозії та збереження родючості. Використання гороху в ролі сидерату може мати значний екологічний вплив, сприяючи сталому використанню ґрунтових ресурсів.

Однак, слід враховувати, що горох, подібно до багатьох культур, може бути схильним до захворювань та шкідників. Тому дослідження фітосанітарних аспектів росту гороху важливо для розробки ефективних методів захисту від хвороб та шкідників. Узагальнюючи, вивчення особливостей росту та розвитку гороху протягом вегетаційного періоду у різних агрофонах вказує на його значущість у підтримці екологічно важливих процесів та високій адаптивності до різноманітних умов вирощування. Горох також відомий своєю здатністю поліпшувати структуру ґрунту через кореневу систему та залишки рослин, що сприяє більш ефективному використанню води та зменшенню ерозії. Це робить його корисним елементом в системах сталого землеробства, спрямованих на збереження природних ресурсів та зменшення впливу сільськогосподарської діяльності на екосистеми. У вегетаційному періоді горох швидко розвивається, особливо на початкових стадіях, вирощуючи масу зеленої маси. Це може бути важливим елементом для вирощування силосу чи використання гороху як кормової культури для тварин. З ростом інтересу до сталеварного сільськогосподарства та агроєкології, горох отримує новий поштовх для досліджень, спрямованих на вдосконалення його сортів, адаптацію до змін клімату та підвищення ефективності використання у сільському господарстві. [34]

Усе це підкреслює важливість агробіологічних досліджень гороху, які не тільки розкривають його фізіологічні особливості, але і надають підґрунтя для розробки оптимальних методів вирощування та використання цієї культури в сучасному сільському господарстві.

Однією з цікавих особливостей гороху є його роль у традиційних практиках сільськогосподарського вирощування. У багатьох культурах горох використовується як символ добробуту, плодючості та щедрості. У середньовіччі, наприклад, горох часто взимку висівали на полях як символ відродження та настання весни.

В інших аспектах горох також може бути корисним. Відомо, що деякі сорти гороху можуть мати властивості очищення ґрунту від певних забруднень. Це може бути важливою екологічною функцією гороху, коли вирощується на землях, що мають сліди забруднення. Значення гороху може мати й культурне значення. У деяких регіонах горох використовується у традиційних стравах та став символом національної кухні. Він може слугувати не лише як цінний продукт, але й як частина культурного спадку та традицій. [35]

Ці нетипові та курйозні аспекти гороху нагадують нам, що рослини, окрім своєї агроекономічної важливості, можуть мати і культурну, символічну та естетичну цінність у суспільстві.

### **3.2 Вплив густоти посіву та інших факторів на забур'яненість агроценозу гороху**

Густота посіву гороху може значно впливати на забур'яненість агроценозу. Велика густота може створити сприятливі умови для конкуренції між рослинами гороху та бур'янами, що знижує ймовірність забур'яненості. Однак занадто велика густота може також сприяти розвитку хвороб та шкідників через обмеження циркуляції повітря та збільшення вологості в рослинному покриві. Додаткові фактори, такі як використання добрив, полив та обробіток ґрунту, також можуть впливати на забур'яненість агроценозу гороху. Оптимальне використання добрив та поливу може сприяти росту та розвитку гороху, зменшуючи його вразливість до конкуренції з бур'янами. Водночас, неправильне внесення добрив чи надмірний полив можуть створити умови для швидкого поширення бур'янів.

Окрім цього, вибір сортів гороху, які мають певні властивості стійкості до забур'яненості, також може бути ефективним способом контролю за цим аспектом. Агротехнічні прийоми, такі як правильний термін внесення препаратів для боротьби з бур'янами, також можуть впливати на забур'яненість агроценозу гороху. [36]

Густота посіву гороху може значно впливати на забур'яненість агроценозу. Велика густота може створити сприятливі умови для конкуренції між рослинами гороху та бур'янами, що знижує ймовірність забур'яненості. Однак занадто велика густота може також сприяти розвитку хвороб та шкідників через обмеження циркуляції повітря та збільшення вологості в рослинному покриві. Додаткові фактори, такі як використання добрив, полив та обробіток ґрунту, також можуть впливати на забур'яненість агроценозу гороху. Оптимальне використання добрив та поливу може сприяти росту та розвитку гороху, зменшуючи його вразливість до конкуренції з бур'янами. Водночас, неправильне внесення добрив чи надмірний полив можуть створити умови для швидкого поширення бур'янів.

Окрім цього, вибір сортів гороху, які мають певні властивості стійкості до забур'яненості, також може бути ефективним способом контролю за цим аспектом. Агротехнічні прийоми, такі як правильний термін внесення препаратів для боротьби з бур'янами, також можуть впливати на забур'яненість агроценозу гороху. Важливим аспектом контролю за забур'яненістю гороху є інтегрований підхід до управління агроценозом. Окрім густоти посіву, врахування інших агротехнічних прийомів може бути визначальним у досягненні ефективного контролю:

1. Ротація культур: Періодична зміна видів культур в господарюванні може допомогти у запобіганні накопиченню бур'янів, сприяючи різноманітності агроценозу та порушенню циклів розвитку шкідників.
2. Оптимальний термін сівби: Вибір правильного часу для сівби може допомогти у врегулюванні конкуренції між горохом та бур'янами, забезпечуючи перевагу культурі.
3. Механічне видалення бур'янів: Ручне або механічне видалення бур'янів на ранніх стадіях їх росту може бути ефективним способом контролю та зменшення забур'яненості.

4. Ефективні гербіциди: Використання гербіцидів за необхідності, з урахуванням видів бур'янів та їх чутливості до різних препаратів, може бути важливим компонентом боротьби з бур'янами.

Враховуючи ці аспекти разом із густотою посіву, сільськогосподарі можуть оптимізувати управління агроценозом гороху та мінімізувати негативний вплив забур'яненості на врожайність та якість культури.

Густота посіву гороху в умовах української агрономії може варіюватися в залежності від ряду факторів, таких як клімат, ґрунт, сорт гороху та його призначення (на зерно чи на зелений масив). Важливо враховувати наступні рекомендації:

1. Густота посіву для зернового гороху: Зазвичай рекомендується використовувати густоту посіву в діапазоні 600-800 тис. рослин на гектар. Відповідно, розміри рядку можуть бути в межах 10-15 см. Зменшення густоти може підвищити ризик забур'яненості, тоді як збільшення густоти може сприяти конкуренції між рослинами та знизити ризик забур'яненості.

2. Густота посіву для зеленого гороху: Для отримання високої врожайності зеленого гороху, рекомендується використовувати більш високу густоту посіву, зазвичай в межах 800-1200 тис. рослин на гектар. Це може допомогти забезпечити компактність рослин та полегшити збір врожаю.

3. Адаптація до конкретних умов: Густота посіву також може бути адаптована до конкретних кліматичних та ґрунтових умов регіону. Наприклад, в більш сухих регіонах може бути доцільно використовувати меншу густоту, щоб зменшити конкуренцію за вологу. [37]

4. Вибір сорту: Різні сорти гороху можуть вимагати різну густоту посіву. Рекомендації виробників насіння та агрономічні поради можуть надати інформацію про оптимальну густоту для конкретного сорту.

Важливо провести випробування та спостереження на місцевому рівні, щоб визначити оптимальну густоту посіву для конкретних умов і практик вирощування гороху на полях в Україні.

В Україні густота посіву гороху є важливим аспектом для досягнення оптимальних врожайностей та забезпечення якісного вирощування. Рекомендації щодо густоти можуть змінюватися в залежності від кількох факторів, таких як кліматичні умови, тип ґрунту та обрана технологія вирощування.

При вирощуванні гороху для отримання зернового врожаю важливо враховувати баланс між густотою та конкуренцією між рослинами. Висока густота може створити благоприятні умови для конкуренції за ресурси, що може призвести до зменшення ризику забур'яненості. З іншого боку, надто густий посів може створити проблеми з провітрюванням та збільшити ризик захворювань.

Для зеленого гороху, якість та кількість врожаю можуть бути прямо пов'язані з густотою посіву. Вища густота може створити більше компактні рослини, сприяючи утриманню стебел та плодів, але важливо уникати перенаселення, яке може впливати на розвиток рослин та якість продукції. При виборі оптимальної густоти посіву також важливо враховувати водночас інтегровані підходи, такі як використання добрив, правильне поливання та вибір сортів, що відповідають конкретним умовам вирощування. В допомозі також може бути консультація з місцевими агрономами чи дослідниками для збору конкретної інформації, специфічної для регіону вирощування гороху.

### **3.3 Взаємодія гороху з іншими рослинами та вплив на урожайність**

Взаємодія гороху з іншими рослинами в агроценозі може визначати ефективність вирощування та впливати на урожайність. Горох конкурує з іншими рослинами за ресурси, такі як вода, поживні речовини та світло.

Ефективне управління густотою посіву може допомогти зменшити конкуренцію та підвищити урожайність.

Горох виробляє речовини, які можуть впливати на ріст інших рослин. Деякі з цих речовин можуть мати алеопатичний ефект, тобто підтискати ріст сусідніх рослин або бур'янів. Це може бути корисним для контролю забур'яненості та покращення умов вирощування гороху.[38]

Горох також може взаємодіяти з іншими культурами, коли використовується як зелений добриво. Співпраця гороху з іншими рослинами може сприяти більш ефективному використанню живиль та підвищити родючість ґрунту.

Введення гороху в систему ротаційних культур може позитивно впливати на урожайність інших культур в подальшому, зменшуючи шкідників та поліпшуючи якість ґрунту.

Горох має здатність утворювати симбіотичні відносини з бактеріями, які фіксують азот. Це може покращити доступність азоту для гороху та інших рослин у системі. Раціональне планування агроценозу та врахування взаємодії між рослинами може допомогти створити сприятливі умови для збалансованого росту та максимізації урожайності. [39]

Взаємодія гороху з іншими рослинами може мати різноманітні вияви та важливі наслідки для сільськогосподарського вирощування. Ось деякі приклади взаємодії гороху з іншими рослинами:

1. Біологічна фіксація азоту: Горох утворює симбіотичні відносини з бактеріями, що здатні фіксувати азот з повітря та перетворювати його в сприйнятливую для рослин форму. Це призводить до покращення родючості ґрунту та забезпечення азотом сусідніх рослин.
2. Поліпшення структури ґрунту: Глибока корінна система гороху сприяє структурі ґрунту, поліпшуючи його дренаж та повітропроникність. Це може

користуватися іншим культурам, які ростуть поруч, забезпечуючи кращі умови для кореневого розвитку та забезпечуючи зменшення ерозії.

3. Алеопатія: Горох виділяє речовини, які можуть мати алеопатичний ефект, тобто підтискати ріст конкуруючих рослин або бур'янів. Це може бути важливим для контролю забур'яненості та зменшення конкуренції за ресурси.

4. Ротаційні культури: Введення гороху в систему ротаційних культур може позитивно впливати на урожайність наступних культур. Горох може зменшити наявність шкідників та захворювань, а також покращити структуру ґрунту.

5. Сумісне вирощування: В деяких випадках горох може бути висіяний разом з іншими культурами для отримання взаємовигідних відносин. Наприклад, в поєднанні з кукурудзою, горох може слугувати як природний опорний стовп, поліпшуючи стійкість рослин та зменшуючи витрати на підтримку.

Ці приклади підкреслюють, як взаємодія гороху з іншими рослинами може бути корисною для стійкості агроєкосистеми та максимізації вирощування різних культур. [40]

Взаємодія гороху з іншими рослинами може суттєво впливати на урожайність та продуктивність сільськогосподарських культур. Наприклад, біологічна фіксація азоту горохом сприяє покращенню родючості ґрунту та забезпеченню азотом інших рослин, що може позитивно позначитися на їхній урожайності. Алеопатичний ефект гороху може впливати на конкуренцію з бур'янами та іншими рослинами, зменшуючи забур'яненість і покращуючи умови росту. Також, поліпшення структури ґрунту через корінну систему гороху може позитивно вплинути на розвиток кореневої системи інших культур.

Інші форми взаємодії, такі як сумісне вирощування та ротаційні культури, також можуть мати значущий вплив на урожайність та продуктивність. Наприклад, горох як складова ротаційної культури може допомагати зменшити ризик захворювань та шкідників для інших культур, що вирощуються на тому ж полі. Усі ці аспекти взаємодії гороху з іншими



рослинами вказують на потенційні можливості підвищення врожайності та забезпечення стійкого агроекосистемного середовища.[41]

Додаткові аспекти взаємодії гороху з іншими рослинами, що можуть впливати на урожайність:

1. Підвищення біорізноманіття: Введення гороху в сівозміну або сумісне вирощування з іншими культурами може сприяти збереженню та підвищенню біорізноманіття в агроекосистемі. Вища біорізноманітність може стимулювати ефективнішу роботу екосистеми та сприяти стійкості до стресових умов.
2. Підтримка корисних мікроорганізмів: Горох може сприяти підтримці корисних мікроорганізмів у ґрунті, що може мати позитивний вплив на рост і розвиток інших рослин. Це може включати мікроби, які підвищують доступність поживних речовин для рослин
3. Контроль шкідників: Деякі рослини, такі як горох, можуть мати антишкідний ефект на інші культури, допомагаючи в контролі популяцій шкідників. Це може зменшити потребу в хімічних обробках та сприяти збереженню екосистемної рівноваги.
4. Поліпшення якості ґрунту: Рослини гороху можуть вносити органічні рештки в ґрунт, що природним чином розкладаються та покращують його структуру. Це може мати додатковий позитивний вплив на фізичні та хімічні властивості ґрунту.
5. Адаптація до кліматичних умов: У ротаційних культурах горох може бути використаний для адаптації до певних кліматичних умов, таких як висока вологість або підвищена температура. Це може позитивно впливати на рост і розвиток інших культур. [42]

Всі ці фактори взаємодії гороху з іншими рослинами вказують на широкий спектр можливостей для оптимізації урожайності та створення стійких та продуктивних агроекосистем. [43]

Взаємодія гороху з іншими рослинами має комплексний вплив на агроecosистему та урожайність. Біологічна фіксація азоту горохом, алеопатичний ефект, поліпшення структури ґрунту та інші аспекти взаємодії можуть позитивно впливати на рост та розвиток інших сільськогосподарських культур. Це може призводити до збільшення урожайності, зниження залежності від хімічних добрив та зменшення ризику захворювань та шкідників.

Додатково, взаємодія гороху сприяє підтримці біорізноманіття, контролю шкідників та поліпшенню якості ґрунту. Адаптація до кліматичних умов та підвищення стійкості агроecosистеми також є важливими перевагами цієї взаємодії.

Загалом, оптимізована взаємодія гороху з іншими рослинами може сприяти створенню стабільних, продуктивних та екологічно дружніх умов для сільськогосподарського виробництва. [44]

## ВИСНОВОКИ

Горох, як культура, виявляє значущий вплив на агроценози, формуючи агроекосистему. Ключові агробіологічні особливості включають у себе здатність гороху до біологічної фіксації азоту, що покращує родючість ґрунту. Також важливий аспект - алеопатичний ефект гороху, який може впливати на конкуренцію з іншими рослинами та бур'янами. Таке взаємодія визначає продуктивність агроценозу, сприяючи підвищенню урожайності та забезпеченню стабільної екосистеми.

Поважання до біологічних особливостей гороху в агроценозах включає його взаємодію з ґрунтом. Глибока коренева система гороху може поліпшити структуру ґрунту, зберігати вологу та покращувати його плодючість. Це сприяє сталому вирощуванню та збереженню родючості ґрунту в агроекосистемі.

Утворення врожайності гороху також пов'язане з його взаємодією з різноманітними мікроорганізмів у ґрунті. Горох може сприяти підтримці корисних бактерій та мікроміцетів, що має позитивний вплив на життєздатність інших рослин в агроценозі.

Важливим фактором є також можливість гороху виконувати роль "зеленого добрива", вносячи органічні рештки у ґрунт після збирання врожаю. Це сприяє збереженню важливих поживних речовин та підтримує екосистему ґрунту в агроценозі.

Додатково, агробіологічні особливості горохових агроценозів включають його роль у підтримці біорізноманіття. Горох, як екосистемний учасник, стимулює наявність різноманітних видів рослин та мікроорганізмів, що сприяє стабільності та ефективності агроекосистеми.

Важливим аспектом є його вплив на забур'яненість. Густих засів гороху може обмежувати розвиток бур'янів, що позитивно позначається на умовах вирощування та збереженні якості врожаю.

Нарешті, горохові агроценози можуть виступати як елемент сталого сільського господарства, де надмірне використання хімічних речовин зменшується завдяки його здатності до саморегуляції та підтримки природних процесів в ґрунті.

Узагальнюючи, агроценози гороху визначаються не лише його самостійним вирощуванням, але й комплексом взаємодій з різними елементами агроecosистеми, що формує стійке та продуктивне середовище для сільськогосподарського виробництва.

Вирощування гороху — це не лише акт сільськогосподарського виробництва, але й живий процес взаємодії з життям, що розгортається в природі. Кожен етап вирощування — від сіяння до збирання врожаю — є своєю подорожжю, де людина стає спостерігачем і часткою природних ритмів.

Це також може бути уроком простоти та природності, де вартість їжі не обмежується лише продуктом, але включає в себе усвідомлення про важливість збереження природи та сталого використання ресурсів. Вирощування гороху надає можливість поглибити зв'язок з природою, розкриваючи глибокі рівні взаємозалежності між рослинами, ґрунтом та людьми.

Така філософія вирощування гороху закликає долучити в себе розуміння, що сільське господарство — це не лише про виробництво їжі, а й про утримання балансу в природі, про повагу до її циклів та розмаїття. Вирощування гороху стає відзеркаленням гармонійного співіснування людини і природи, де обидві сторони виграють від цієї взаємодії.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анішин Л.А., Пономаренко С.П., Сторчак М.М., Черемха Б.М. Застосування регуляторів росту при вирощуванні гороху // Елементи регуляції в рослинництві: Збірник наукових праць / НАН України; Ін-т біоорган. хімії та нафтохімії НІЦ „Аксо”; під ред. В.П. Кухаря. – К.: ВВП „Компас”, 1998. – С. 316-317.
2. Безугла О. М. Історія культури гороху // Пропозиція. – 2014. - № 11. – с. 22.
3. В.В. Лихочвор. Особливості вирощування гороху // Пропозиція – 2014, № 4 – с. 34-35.
4. Вороб’єв В.А. Ефективність інокуляції бобових рослин в залежності від забезпеченості ними фосфором та калієм при різних температурах ризосфери // Агрохімія. 2000. №2.-С. 42-44
5. Гончар Т. М. Формування фотосинтетичного апарату та продуктивності гороху в умовах Лісостепу Правобережного / Т. М. Гончар // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН» / [редкол. : В. Ф. Сайко (відп. ред.) та ін.]. – К. : Екмо, 2007. – Вип. 3-4. – С. 90-99.
6. Дідур І. М. Вплив вапнування та позакореневих підживлень на урожайність та якість зерна гороху в умовах Лісостепу правобережного / І. М. Дідур // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. / [редкол. : 52 В. Ф. Петриченко (відп. ред.) та ін.]. – Вінниця : Горбачук І. П., 2011. – Вип. 70. – С. 86-92.
7. Дідур І. М. Формування показників індивідуальної продуктивності зерна сортами гороху різних морфотипів / І. М. Дідур // Землеробство : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, ННЦ «Інститут землеробства УААН» ; [редкол. : В. Ф. Сайко (відп. ред.) та ін.]. – К. : Екмо, 2009. – Вип. 81. – С. 80- 88.

8. Дідур І.М. Оптимізація моделей технологій вирощування гороху на зерно в умовах правобережного Лісостепу України / І.М. Дідур // Наукове видання. Корми і кормо виробництво. – 2008. – № 63 – С. 251-258.
9. Дідур І.М. Формування урожайності та якості зерна гороху залежно від впливу вапнування, позакореневих підживлень та способів збирання в умовах Лісостепу правобережного. – Автореферат: спец. 06.01.09 - рослинництво – Вінниця, 2014. – 20 с.
10. Дірк Раков Позакореневе підживлення: маленькі елементи з великим впливом // Пропозиція – 2014 - №4 – с.46-47.
11. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 рік. К., 2019. 300 с. Доспехов Б.А 1994. – 440 с.
12. Зубець М. В Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Зубець М. В., Ситник В. П., Круть В. О. та ін.; голов. редкол. Зубець М. В. (голова) — К.: Логос, 2006. — 776 с. 53
13. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.
14. Камінський В. Ф. Формування продуктивності гороху за різних технологій вирощування / В. Ф. Камінський, С. П. Дворецька, Г. М. Єфіменко // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К., 2004. – Вип. 1. – С. 66-69.
15. Кармазін І., Адаменко С. Кристалонам і тенсококтейлю – зелене світло // Хімія, агрономія, сервіс – 2005 - №12. 19. Клиша А.І., Шокало Н.С. Стратегія культури гороху //Хранение и переработка зерна, 2000. - № 4. – С. 20-21.
16. Крамарьов С. М. Продуктивність і якість зерна гороху в залежності від доз, строків та способів внесення добрив // Корми і кормо виробництво. – 2006. - № 58. – с 256-262.

17. Лапа І.В., Камінський В.Ф. Смоляр М.І. Продуктивність гороху залежно від дози і співвідношення мінеральних добрив /Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К., 1996. – Вип. 1. – С. 221-227.
18. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В., Корнійчук О.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / За ред.. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. – 3-є вид., виправ., допов. – Львів: НВФ «Українські технології», 2010. – 1088 с
19. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця, 2017. – 588 с. (гриф ВНАУ Протокол №12 від 16.06.2017) 54
20. Мандрівська Н.М., Охрименко С.М., Старченков Е.П. "Симбіотичні властивості букашок кореневих бактерій гороху, які утворюють клубеньки в умовах збільшеного вмісту мінерального азоту // Фізіологія та біохімія культурних рослин". –1994. – 26, №3 – С. 240-245.
21. Медведовський О.В. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.В. Медведовський, П.І. Іваненко – К.: Урожай, 1991. – 217 с.
22. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові) / Під ред.. В.В. Вовкодава. – К.: - 2001. – вип.. 2.
23. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / [під ред А.О.Бабича]. – Вінниця, 1994. – 87 с.
24. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Редкол. М. В. Зубець.(голова) та ін. – К.: Логос, 2004. – 776 с.
25. Оверченко Б.П., Данилюк Л.І. Продуктивність гороху залежно від 55 тепло- і вологозабезпеченості// Вісник аграрної науки. –1994. -№ 6. –С. 16-18.
26. Паламарчук В. Д., Климчук О. В., Поіщук І.С., Колісник О.М., Борівський А.Ф. Еколого-біологічні та технологічні принципи

- виращування польових культур: Навчальний посібник. Вінниця: Данилюк, 2010. 636с.
27. Паламарчук А., Шкатула Ю. Дія гербіциду пульсар в агроценозах гороху. Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи: тези 3-ї Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених(Дрогобицький державний педагогічний університет ім. Івана Франка. 26-27 березня 2015 р.). Дрогобич: Посвіт, 2015. С. 27-28.
28. Паламарчук А. В.,Шкатула Ю. М. Ефективність дії систем хімічного захисту в посівах гороху. Матеріали 4-ї міжнародної науковотехнічної конференції 17-18 жовтня. Земля України – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави. - Вінниця. 2014 р. – С. 54-56.
29. Паламарчук В. Д., Поліщук І.С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Навчальний посібник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 432 с.
30. Паламарчук В. Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Підручник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2013. 725 с.
31. Паламарчук В. Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Системи сучасних інтенсивних технологій (2-ге видання виправлене та доповнене). Навчальний посібник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2012. 370с
32. Петриченко В.Ф., Камінський В.Ф., Патица В.П. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем// Корми і кормовиробництво. Вип. 51. – 2003, – С. 3-6. 56
33. Півошенко І. М. Клімат Вінницької області. – В.: «ВАТ Віноблдрукарня», 1997. – 240 с.
34. Ретьман С.В., Мельничук Ф.С., Коляда В.Л. Сучасна технологія виращування гороху і сої // Зерно. – 2010. - № 4. – с. 66- 68.



35. Список пестицидів та агрохімікатів, дозволених для використання в Україні. // Захист рослин.- К., № 2, 2018. – с. 58-59.
36. Сучасні системи землеробства України / Петриченко В.Ф., Панасюк Я.Я., Заболотний Г.М., Середа Л.П., Сологуб О.М., Каленич П.Є. – Вінниця: Діло, 2006. – 212 с.
37. Телекало Н.В. Біологічний азот, як запорука екологічної безпеки ґрунтів /Н.В. Телекало, М.В. Блах //Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». – 2017. – Вип.5. – С. 155-164.
38. Телекало Н.В. Вплив екологічних факторів на ріст та розвиток інтенсивних сортів гороху посівного //Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». Вип. 5. – Вінниця, 2017.– С. 241-247.
39. Телекало Н.В. Вплив комплексу технологічних прийомів на вирощування гороху посівного // Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2019. Вип.13. С. 84-93.
40. Телекало Н.В. Вплив технологічних прийомів вирощування гороху на забезпеченість ґрунту азотом //Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». Вип. 6. (Т1.). – Вінниця, 2017. – С. 97-102.
41. Телекало Н.В. Економічна оцінка ефективності технології вирощування гороху посівного /Н.В. Телекало //Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». – 2016. – Вип.4. – С. 63-71.
42. Телекало Н.В. Ефективність використання бактеріальних препаратів при вирощуванні гороху посівного // Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2019. Вип. 14. С. 127-140.
43. Телекало Н.В. Фотосинтетична продуктивність гороху посівного залежно від впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень /Н.В.Телекало //Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». – 2016. – Вип.3. – С. 65-74.

44. Хамоков Х.А. Симбіотична активність та використання азоту ґрунту під посівами гороху в залежності від різного рівня вологозабезпечення // Зернові культури.-2000.-№1.-С. 18-19.