

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня "магістр"

на тему: "Урожайність й поживна цінність гороху залежно від сорту"

Виконав студент групи Аг-63  
спеціальності 201 «Агрономія»

Підгайний Арсен-Михайло Романович

Керівник: С.Я. Павкович

Рецензент: В.Я. Іванюк

Дубляни 2024 року

Львівський національний університет природокористування  
Факультет агротехнологій та екології  
Кафедра тваринництва і кормовиробництва

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 201 «Агрономія»  
(шифр і назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, проф.  
наук. ступ., вч.зв.

Н.З. Огородник  
(ініц. і прізвище)

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студенту

**Підгайному Арсену-Михайлу Романовичу**

1. Тема роботи: **«Урожайність й поживна цінність гороху залежно від сорту»**

Керівник кваліфікаційної роботи Павкович Сергія Ярославович, канд. с.-г. наук, доцент

Затверджена наказом по університету № 632 /к-с від “21” листопада 2023 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи «25» листопада 2024 р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

**1. Ґрунт – темно-сірий опідзолений оглеєний**

**2. Природно-кліматична зона – Лісостеп**

**3. Варіанти дослідів: сорти зерна гороху Люмп і (контроль) і Тренді**

**4. Урожайність і поживність зерна гороху залежно від сорту**

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

*Вступ*

*1. Огляд літератури*

*2. Умови та методика проведення досліджень*

*3. Результати досліджень*

*4. Охорона навколишнього природного середовища*

*5. Охорона праці та захист населення*

*Висновки та пропозиції виробництву*

*Бібліографічний список*

*Додатки*

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 19 шт.

2. Рисунки: 2 шт.

6. Консультанти з розділів:

**6. Консультанти розділів роботи**

| Розділ                               | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  | Відмітка про виконання |
|--------------------------------------|---|----------------|------------------|------------------------|
|                                      |   | завдання видав | завдання прийняв |                        |
| З охорони навколишнього середовища   | Доцент Хірівський П.Р.                    | 20.02.2024р.   | 20.02.2024 р.    |                        |
|                                      |   |                |                  |                        |
| З охорони праці та захисту населення | Доцент Ковальчук Ю.О.                     | 20.02.2024р.   | 20.02.2024 р.    |                        |
|                                      |   |                |                  |                        |

7. Дата видачі завдання “26” вересня 2023 року

**Календарний план**

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи  | Строк виконання етапів проекту | Примітка |
|-------|--|--------------------------------|----------|
| 1     | Полеві дослідження з особливостей формування урожайності зерна гороху залежно від сорту                            | 15.04.2024р. - 26.07.2024р.    |          |
| 2     | Написання розділу 1. Огляд літератури  | 02.10.2023р. - 29.03.2024р.    |          |
| 3     | Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень   | 01.04.2024р. - 26.04.2024р.    |          |
| 4     | Написання розділу 3. Результати досліджень   | 29.04.2024р. - 27.09.2024р.    |          |
| 5     | Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища   | 30.09.2024р. - 25.10.2024р.    |          |
| 6     | Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків. | 28.10.2024р. - 22.11.2024р.    |          |

Студент А.-М.Р. Підгайний  
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи С.Я. Павкович  
(підпис)

УДК 633.358:631

**Урожайність й поживна цінність гороху залежно від сорту.**  
Підгайний А.-М.Р. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і  
кормовиробництва. – Дубляни, ЛНУП, 2024.

**80 стор. текст. част., 19 табл., 2 рис., 78 джерел**

Дослідження проводились у 2024 р. в умовах Яворівського району Львівської області на темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах. Метою було визначення урожайності і поживної цінності зерна гороху посівного сортів Люмп і Тренді.

Одержані результати досліджень демонструють, що урожайність зерна гороху посівного була вища у сорту Тренді, порівняно із сортом Люмп, зокрема урожай становив відповідно 34,1 і 31,9 ц/га.

Вирощування гороху посівного сорту Тренді дало змогу одержати більший вихід поживних речовин, ніж сорту Люмп. Так, вихід кормових одиниць становив відповідно 38,6 і 35,7 ц/га, а перетравного протеїну – 5,5 і 5,0 ц/га.

Вирощування гороху посівного сорту Тренді має і вищу економічну ефективність, ніж сорт Люмп. Так, собівартість 1 ц зерна сорту Люмп становила 631 грн, а сорту Тренді – 589 грн, чистий прибуток – 6985 і 8910 грн/га, рентабельність – 34,6 і 44,2 % відповідно.

Вирощування гороху посівного сорту Тренді дає також вищий коефіцієнт енергетичної ефективності. Зокрема, його значення у сорту Тренді становило 1,79 одиниць, а у сорту Люмп - 1,67.

Отже, в цих умовах доцільно вирощувати горох посівний сорту Тренді.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| <b>ВСТУП</b> .....  | 6  |
| <b>Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....   | 8  |
| 1.1. Морфо-біологічні особливості гороху.....   | 8  |
| 1.2. Роль сорту в технологіях вирощування гороху посівного.....                                 | 12 |
| 1.3. Технологія вирощування гороху посівного.....   | 14 |
| <b>Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> ...                                    | 23 |
| 2.1. Агрометеорологічні умови.....  | 23 |
| 2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....   | 26 |
| 2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень.....                                       | 27 |
| 2.4. Агротехніка вирощування гороху посівного на дослідній ділянці..                            | 28 |
| <b>Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....  | 30 |
| 3.1. Особливості росту і розвитку рослин гороху посівного залежно від сорту.....                | 30 |
| 3.2. Вплив сорту на формування елементів структури врожайності гороху посівного.....            | 32 |
| 3.3. Врожайність зерна гороху посівного різних сортів.....                                      | 33 |
| 3.4. Хімічний склад зерна гороху залежно від сорту.....   | 35 |
| 3.5. Поживність зерна гороху посівного різних сортів.....                                       | 36 |
| 3.6. Економічна та енергетична ефективність вирощування гороху посівного залежно від сорту..... | 41 |
| <b>Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА</b> .....                              | 47 |
| 4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....                                       | 47 |
| 4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....  | 49 |
| 4.3. Охорона атмосферного повітря.....  | 49 |
| 4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....  | 50 |
| <b>Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ</b> .....  | 52 |
| 5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві..                           | 52 |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки<br>при вирощуванні гороху посівного ..... | 53        |
| 5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....   | 56        |
| <b>ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>   | <b>59</b> |
| <b>БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....</b>   | <b>60</b> |
| <b>ДОДАТКИ.....</b>   | <b>69</b> |
| Додаток А. Технологічна карта вирощування гороху.....   | 70        |
| Додаток Б. Статистична обробка врожайності зерна гороху посівного<br>за 2024 р.....                         | 74        |
| Додаток В. Ксерокопія наукової публікації автора.....   | 76        |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Горох посівний належить до цінних бобових культур, яка є досить популярною на внутрішньому та зовнішніх ринках. Особливістю гороху є хімічний склад зерна, наявність у ньому певного комплексу вітамінів та інших біоактивних речовин. Крім того, горох посівний є добрим попередником для переважної більшості сільськогосподарських культур. Завдяки короткому періоду вегетації та фіксації атмосферного азоту, горох посівний належить до найліпших попередників озимих зернових.

Проте, невелика рентабельність його вирощування пояснюється низькою врожайністю та невисокою вартістю зерна. Впровадження нових сортів гороху посівного є одним із елементів технології вирощування, завдяки якому можна збільшити його врожайність, а відтак і рентабельність.

Тому, кваліфікаційна робота Підгайного А.-М.Р., у якій вивчається врожайність і поживність зерна гороху посівного різних сортів, є актуальною і становить практичний інтерес.

**Мета і завдання досліджень.** Метою проведених досліджень було визначення впливу сорту на врожайність і поживність зерна гороху посівного.

*Завданням досліджень було визначення:*

- врожайності зерна гороху посівного сортів Люмп і Тренді;
- хімічного складу зерна гороху посівного сортів Люмп і Тренді;
- поживності зерна гороху посівного сортів Люмп і Тренді;
- економічної й енергетичної ефективності вирощування гороху посівного сортів Люмп і Тренді.

**Об'єктом досліджень** є формування урожайності та поживності зерна гороху посівного сортів Люмп і Тренді.

**Предмет дослідження:** зерно гороху посівного сортів Люмп і Тренді. Показники урожайності та поживної цінності зерна гороху посівного,

економічна й енергетична ефективність їх вирощування.

**Методи досліджень.** Під час виконання роботи використовували загально-наукові і спеціальні методи досліджень. Як загально-наукові методи використовували гіпотезу, експеримент і спостереження.

Спеціальні методи досліджень включали: польовий, порівняльно-розрахунковий, лабораторно-аналітичний.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що вирощування гороху посівного сорту Тренді було більш ефективнішим.

**Апробація результатів роботи.** Результати досліджень доповідалися і обговорювалися на студентській науковій конференції ЛНУП (2024 р.).

**Обсяг і структура роботи.** Робота викладена на 80 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 19 таблиць і 2 рисунки. Кваліфікаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків та пропозицій виробництву, додатків. Список використаної літератури становить 78 джерел, 15 з яких викладено латиною.

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано наукову працю (ксерокопія праці - додаток В).



## Розділ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Морфо-біологічні особливості гороху

Горох невибагливий до тепла. За достатньої кількості вологи й повітря насіння починає проростати уже за температури 1-2°C, хоча дуже повільно. Найсприятливішою температурою для проростання є 10-16°C. Оптимальна температура для утворення генеративних органів становить 16-22°C. При температурі понад 26°C знижується кількість і якість урожаю. Вегетаційний період гороху посівного залежно від сорту становить 65-110 днів.

Горох належить до рослин, яким необхідне помірне тепло. Під час вегетаційного періоду, залежно від сортових особливостей гороху та умов вирощування, загальна потреба у теплі становить 1350-2800°C.

У фазі інтенсивного розвитку репродуктивних органів культури, а також дозрівання зерна гороху оптимальною температурою є 16-22°C, відносна вологість - 60–70 %.

Гороху необхідно багато вологи. Щоб насіння набубнявіло й почався ріст воно потребує 100-120% води від своєї маси. Найбільшу кількість вологи гороху необхідно під час бутонізації і цвітіння. Для синтезу 1 кг сухої маси він потребує 300–600 кг вологи. Коефіцієнт споживання горохом води становить 900–1400 м<sup>3</sup>/т зерна. Горох найкраще розвивається за відносної вологості повітря 70–80 %.

Для утворення якісного урожаю сорт повинен бути достатньо стійким до посухи у завершальний етап вегетації та водночас має використовувати сприятливі погодні умови для наливання зерна.

Горох може рости і плодоносити на різних ґрунтах, що забезпечило його широке розповсюдження по всьому світі, де є можливість займатися землеробством [77].

У гороху спостерігають високі врожаї на добре зволжених чорноземах, окультурених дерново-підзолистих ґрунтах, сіроземах та на

деградованих чорноземах [76]. Значні урожаї вегетативної маси культур можна одержати на осушених торф'яниках. Проте, на щільних ґрунтах погіршується життєдіяльність бульбочкових мікроорганізмів [23].

Горох повільно росте на солонцюватих ґрунтах. На заболочених, кислих та близько з прилягаючими до поверхні ґрунтовими водами горох можна вирощувати лише після проведення заходів щодо докорінного поліпшення. Оптимальними для гороху є помірно кислі ґрунти (рН 6–7) та карбонатні, з нейтральною чи слаболужною реакцією [30, 76].

Головною особливістю азотного живлення гороху посівного є фіксація атмосферного азоту завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, які населяють корені рослин [65, 66]. Найбільшої фіксації атмосферного азоту можна досягти тільки за правильного підбору сорту та штаму бульбочкових бактерій. Близько 75% фіксованого бактеріями атмосферного азоту використовує на свої потреби рослина, а решта 25% – залишається у бульбочках.

За підвищення температури більше 31°C зупиняється життєдіяльність бульбочкових бактерій, а при погіршенні стану довкілля вони можуть загинути.

Значне розповсюдження гороху посівного, як основної зернобобової культури, спричиняє присутність бульбочкових мікроорганізмів рослин у ґрунті. Проте їх кількість може бути неоднакова або невелика у зоні вирощування культури, що зменшує ефективність симбіотичної фіксації азоту. Через це, перед сівбою потрібно обробляти насіння гороху біологічними засобами на основі симбіотичних бактерій (*Rhizobium*) [11, 20].

Для нормальної життєдіяльності бульбочкових мікроорганізмів необхідна висока аерація ґрунту. Реакція ґрунтового розчину менше рН 4 і більше рН 11 та пряме сонячне проміння негативно впливає на їх життєдіяльність. Використання мінеральних добрив також впливає на симбіоз. За надмірної кількості азоту знижується утворення бульбочок та

життєдіяльності бульбочкових бактерій [26, 64].

Із становленням високих температур під час цвітіння життєдіяльність бульбочкових мікроорганізмів зупиняється, що пов'язано як із фізіологічними особливостями бактерій, так і з умовами середовища. Внесення азотних добрив призводить до швидкого наростання надземної маси, що веде до вилягання рослин високих сортів гороху. Стійкішим до вилягання сортам необхідно вносити не лише стартові дози азотних добрив, а й вносити їх як основне добриво. Бульбочкові мікроорганізми живуть недовго і не можуть забезпечити культуру достатньою кількістю азоту без додаткового внесення його в ґрунт [5, 74].

Фосфор сприяє росту корневих волосків, підвищує активність бульбочкових бактерій та зменшує негативну дію високого вмісту азоту на перебіг утворення бульбочок. Бульбочкові бактерії володіють високою розчинною здатністю. Вони здатні перетворювати важкорозчинні фосфорні з'єднання на доступні для рослин форми. Дефіцит фосфору негативно впливає на утворення білку, жиру, крохмалю, сахарози, багатьох амінокислот та інших речовин.

Порівняно із злаковими культурами, горох добре засвоює важкорозчинні фосфати, хоча гірше ніж люпин. При внесенні фосфоритного борошна зменшувався вміст фосфорних сполук у вегетативній масі, знижувався синтез азоту і врожайність [73].

Для нормального росту і розвитку рослин гороху велике значення має калій. При достатній його кількості покращується використання фосфору, а останній істотно підвищує поглинання рослинами калію [6].

За нестачі у ґрунтах калію горох майже цілком його використовує ще до початку цвітіння. Калій активує багато ферментів.

Горох має декілька видів, найбільш поширенішими з них є два: поліморфний і культурний посівний. Підвидами культурного є звичайний посівний і польовий. Найпоширенішим є горох посівний, який має білі квіти,

кулясте, гладеньке, деколи зморшкувате насіння білого, зеленого або рожевого забарвлення та світлі, інколи темні рубчики. Маса 1000 насінин сягає 150–300 г [52].

Горох польовий має червоно-фіолетові квіти, листя з прилистниками, які мають фіолетові плями. Насіння кулясто-кутастої форми з незначними вм'ятинами, має рубчики коричневого або чорного кольору. Колір шкірки сіро-зелений, бурий або чорний, часто має крапчастий малюнок. Він менш вимогливий до ґрунтів, вирощують його для кормових цілей або на зелене добриво [50].

Горох посівний має стрижневу кореневу систему, головний корінь досягає глибини 1,0-1,5 м, утворює багато бічних корінців, які розташовуються в орному шарі ґрунту. На коренях утворюються бульбочки, що фіксують атмосферний азот і синтезують біоактивні речовини. Кислі кореневі виділення гороху сприяють розчиненню важкорозчинних добрив, у тому числі фосфатів.

Стебло - трав'янисте, висотою, залежно від сорту, 50-200 см і більше. Низькорослі сорти стійкі до вилягання; високорослі – легко вилягають. На розрізі стебло округлої форми або невиразно 4-гранне, порожнисте, різного діаметру, з багатьма міжвузлями.

Листки у гороху посівного парнопірчасті, мають черешок і від однієї до чотирьох пар листочків. Листочки різної форми і величини. Прилистки великі напівсерцеподібні мають рівні або зазубрені краї [52]. На сьогодні створені напівбезлисті, безлисті і вусаті сорти гороху які мають високу стійкість до вилягання, а через інтенсивніше використання енергії сонця більш високоврожайні, придатні до прямого комбайнування.

У гороху квітка метеликового типу. Віночок має п'ять пелюсток. Колір квіток різний, від білого до червоного і фіолетового. Квітки розташовуються по одній-дві у листовій пазусі. Рослина вкрита восковим нальотом.

Плід – біб, який буває різної величини, форми і кольору. Боби містять

від 6 до 8 насінин. У гороху тривалий період цвітіння, через що боби на нижніх ярусах стебла можуть бути цілком достиглі, а на верхній - зелені, або ще мати квітки. Після достигання боби гороху розтріскуються і насіння випадає на землю. На сьогодні створюються сорти, у яких боби не розтріскуються.

За довжиною боби поділяються на малі, середні, великі та дуже великі, за шириною - на вузькі, середні й широкі. Боби зернових сортів гороху містять близько 5-6 насінин, але може бути від 3 до 12. Форма насіння може бути округла, кутаста, округло-кутаста або квадратна з гладенькою або зморшкуватою поверхнею [12].

### **1.2. Роль сорту в технологіях вирощування гороху посівного**

Для одержання високих урожаїв гороху велику роль відіграє сорт. Сорт також безпосередньо впливає на якість зерна та ефективність вирощування культур. Сучасні сорти гороху є більш врожайні ніж колишні, тому важливим чинником підвищення продуктивності та якості зерна гороху посівного є впровадження нових високоврожайних сортів.

За останні десятиріччя селекціонерами виведено високопродуктивні сорти які відповідають теперішнім вимогам інтенсивного виробництва, володіють високим потенціалом урожайності, характеризуються стійкістю до вилягання та обсіпання зерна, придатні до прямого комбайнування, ліпше адаптовані до регіональних ґрунтово-кліматичних умов. Площі під ними в Україні щорічно зростають [38, 61].

Сорт в аграрному виробництві є одним із засобів підвищення врожайності та якості продукції сільськогосподарських рослин. Сорти повинні бути стійкими до несприятливих умов довкілля, мати стійку високу врожайність і якість зерна, високу екологічну пластичність, довготривалу і комплексну резистентність до хвороб і шкідників, придатність до використання інтенсивних технологій, машинного вирощування, збирання та переробки.

«Сорт це культурні рослини, які створені за допомогою селекції, що володіють певними спадковими морфологічними, біологічними та господарськими ознаками і властивостями» [39].

У гороху посівному є багато сортів, кожен з яких має свої переваги і недоліки.

Добираючи сорт, необхідно звертати увагу на урожайність, час вегетації, період плодоношення, одночасність досягання, стійкість до хвороб, хімічний склад зерна. Порушення технології вирощування гороху на одному з етапів розвитку не вдасться компенсувати на наступних без зменшення врожайності. Джерелом підвищення врожайності гороху також є раціональне використання властивостей ґрунту, умов зовнішнього середовища і впровадження нових сортів. Старі сорти необхідно постійно змінювати на нові, тобто потрібно проводити сортозаміну і сортооновлення [53].

На сьогодні в селекції відбулися певні зміни пріоритетів, зокрема – до пристосування, стійкості до хвороб і шкідників, поліпшення якості продукції і розширення сфери її використання. За останні десятиріччя у селекції гороху відбулися декілька етапів створення сортів, які б забезпечували високі та стійкі врожаї зерна. Так, у сортів гороху 50–70-х років ХХ століття урожайність не перевищувала 30 ц/га, тоді як у ХХІ столітті – сягає понад 40 ц/га [67].

Для забезпечення оптимальних умов онтогенезу гороху посівного, залежно від конкретних ґрунтово-кліматичних умов, особливостей нових сортів та матеріально-технічної бази, технологія його вирощування повинна постійно вдосконалюватися [7, 8].

Планетарна зміна клімату та нестійкі погодні умови вимагають легкого пристосовування кожного сорту, що дасть йому змогу відновлюватися після дії стресового фактору. Будь-який сорт володіє певними критично-пороговими межами стійкості до дії біотичних та абіотичних чинників. Тому

при доборі сортів сільськогосподарських культур, в тому числі й гороху, для певних зон, головним критерієм має бути їх урожайність [55, 58].

Пристосування сортів рослин залежить від типу росту стебла, одночасного дозрівання, стійкості до осипання зерна, невисоких втрат при збиранні, високої потенційної продуктивності. Тому під час інтенсифікації виробництва повсякчас збільшуються вимоги до сортів, з'являється потреба підбору більш адаптованих до певних умов вирощування сортів, які гарантуватимуть високу і сталу зернову продуктивність.

Вчені, вивчаючи безлисточкові сорти гороху, ілюструють, що відсутність основних листків зрівноважує наявність великих прилистків. У безлисточкових сортів гороху менший вміст білку в зерні, ніж у листочкових, проте завдяки вищій врожайності, вихід білку з одиниці поля у них високий.

Впровадження у виробництво сучасних сортів дасть можливість ефективніше використовувати матеріально-технічну базу господарства та поліпшувати якість продукції. Технологія вирощування гороху посівного має забезпечувати на кожному етапі розвитку найкращі умови для росту й розвитку культур, в іншому випадку урожайність буде знижуватися. Виконання основних технологічних прийомів вирощування гороху посівного дасть змогу розкрити генетичний потенціал сучасних сортів та одержувати стабільно високі врожаї та якісне зерно.

### **1.3. Технологія вирощування гороху посівного**

Оскільки під час проростання гороху необхідно 120-130% води від власної маси, тому найвищі врожаї можна одержати в районах з річною сумою опадів 450-600 мм і вологістю ґрунту 70-80 % НВ. За недостатньої вологості горох суттєво зменшує продуктивність, у нього опадають квітки, знижується озерненість бобів і маса 1000 насінин. Надмірна вологість також негативно впливає на продуктивність гороху, при цьому надмірно розростається вегетативна маса, через що затрачається велика кількість

поживних речовин, рослини легко уражаються хворобами.

Оптимальними для гороху є середні за механічним складом суглинкові й супіщані чорноземи з нейтральною або слабо-кислою реакцією (рН 6-7), які містять достатню кількість Р, К та Са. Горох добре розвивається також на осушених торфовищах з некислою реакцією ґрунтового розчину. На щільних глинистих, бідних на поживні елементи легких піщаних, солонцюватих й солончакуватих, надмірно зволжених, з неглибоким заляганням ґрунтових вод, кислих ґрунтах горох росте погано [72].

Від початку бутонізації до цвітіння, гороху потрібно створювати відповідні умови водозабезпечення і живлення, у цьому випадку він довший час буде перебувати у фазі цвітіння та зможе утворити більше бобів. Також на засвоєння елементів живлення горохом істотно впливають погодні умови конкретного року, які зумовлюють як доступність поживних речовин ґрунту так і фізіологічний стан культури [28, 51].

Через дію стресу, що виникає за дефіциту води, істотно зменшується надходження поживних елементів у клітини рослин, особливо фосфору, що змінює відношення азоту до фосфору.

Горох належить до самозапильних рослин, проте в спеку може відбуватися і перехресне запилення [43].

Горох відносять до скоростиглих культур – термін вегетації 75-115 днів, тому його нерідко вирощують як парозаймаючу культуру.

На сьогодні селекціонери світу намагаються вивести короткостебельні невилягаючі сорти культури з вусатим типом листка і детермінантним типом росту стебла [47].

До ліпших попередників гороху на зерно відносять озимі, ярі колосові, кукурудзу, картоплю, цукрові та кормові буряки, ранні овочеві. Не бажано сіяти горох після інших бобових через ймовірність зараження загальними хворобами й посилене ушкодження шкідниками. Після ураження гороху кореневими гнилями, повторно садити його на ту ж саму ділянку можна не



раніше як через 6-7 років [68].

До оптимальних попередників гороху в післяжнивних посівах належать озимі, рання картопля й ранні овочеві [56].

Добре реагує горох на зяблеву оранку, глибина якої становить від 20 аж до 30 см. Перед оранкою практикують луцення. На засмічених кореневищними бур'янами ділянках найкраще проводити 2-разове дискування, з проміжком 5-7 діб, на глибину залягання кореневищ.

При підготовці ґрунту до посіву, необхідно добре вирівнювати поверхню ділянки.

Передпосівний обробіток ґрунту включає боронування в 1-2 сліди або культивуацію і коткування. На важких, запливаючих ґрунтах проводять дві культивуації: першу здійснюють на глибину 14-16 см, другу – на глибину загортання насіння [25].

За дефіциту окремих елементів живлення знижуються темпи утворення листків, викидання і цвітіння волоті та інших необхідних для розвитку рослин процесів [54].

Калій добре себе проявляє тільки у складі повного мінерального добрива, особливо на ґрунтах із великою кількістю обмінного калію. Окремі дослідники рекомендують використовувати фосфорні та калійні добрива в таких же кількостях, як і під інші бобові.

Дози внесення мінеральних добрив залежать від наявної родючості ґрунту [21].

До складу біоактивних речовин входять різні мікроелементи [5]. Їх значення для збалансованого харчування людей і годівлі тварин надзвичайно велике. Біологічна активність мікроелементів пояснюється їх життєво важливими функціями, які проходять в організмі людей і тварин [44].

У зернобобових поживні елементи надходять нерівномірно. На початкових етапах вегетації їм достатньо невеликої кількості поживних речовин, тоді як з початком цвітіння потреби у поживних елементах помітно

збільшуються. Найбільше поживних елементів рослини гороху споживають у період цвітіння та утворення бобів. Під час сходів рослинам гороху може не вистачати азоту, оскільки бульбочкові мікроорганізми ще не фіксують його з повітря. У таких випадках перед посівом насіння треба обробляти біоактивними речовинами, оскільки вони не лише удобрюють культуру на початку росту, але й поліпшують розвиток та посилюють життєдіяльність бульбочкових бактерій [22].

У ґрунті не завжди присутні в достатній кількості бульбочкові бактерії, тому інокуляція насіння гороху бульбочковими бактеріями важливий елемент підвищення врожайності. Вирощені з такого насіння рослини більш стійкі до несприятливих умов на початку онтогенезу. Використання сучасних препаратів для інокуляції насіння дозволяє збільшити кількість бактерій у 100-200 разів завдяки ефективнішому споживанню макро- та мікроелементів [57].

Рослини гороху позитивно реагують на післядію органічних і мінеральних добрив, які використовувалися для попередніх культур. Горох добре реагує на фосфорні добрива при їх внесенні під оранку за нормою  $P_{60-90}$ . Доза азотних добрив рекомендується на рівні  $N_{30-40}$ , підвищення цих доз веде до зменшення урожаю культури і погіршення якості зерна.

На бідних ґрунтах не рекомендується вносити азотні добрива, бо бульбочкові бактерії не зможуть нормально розвиватися. Внесення азоту доцільно невеликою дозою ( $N_{10-30}$ ) і лише на пізніх посівах.

Добре себе зарекомендувало припосівне внесення амофосу або гранульованого суперфосфату разом із бором і молібденом. Доза  $P_2O_5$  при цьому становить від 10 до 20 кг/га [31].

Горох висівають рано навесні, оскільки його насіння не гине в прохолодному ґрунті, а сходи витримують весняні заморозки. Ранні посіви гороху менше пошкоджуються грибними захворюваннями і шкідниками, більш стійкі до посухи, мають більшу продуктивність. Ранні посіви, разом із

досходовим і післясходовим боронуваннями сприяють підвищенню врожайності на 3,5-5,0 ц/га. Запізнілі посіви зменшують урожай гороху та погіршують якість зерна.

Оптимальними способами сівби насіння гороху є вузькорядний і рядковий.

Норма висіву насіння гороху коливається в межах 0,8-1,8 млн шт./га і залежить від типу ґрунту, агрофону, термінів сівби і сорту.

Закордоном горох сіють за норми 0,8-1,2 млн шт./га, при цьому у рослин фіксується підвищена стійкість до вилягання.

На глибину загортання насіння впливає механічний склад ґрунту, швидкість проростання насіння, термін і способи сівби. На важких ґрунтах насіння гороху висівають на глибину 4-5 см, на середніх і легких – 5-8 см, на супіщаних – до 10 см.

Сівбу гороху здійснюють сівалками СЗ-3,6, СЗА-3,6, при цьому дискові сошники замінюють анкерними. Добре себе зарекомендувала удосконалена сівалка СЗС-2,1. Для профілактики ушкоджень хворобами та шкідниками, а також підвищення продуктивності гороху, перед сівбою насіння обов'язково обробляють протруйниками. Інокуляція насіння гороху забезпечує зростання урожаю і якості зерна за рахунок підвищення вмісту у ньому протеїну.

При відсутності вологи в ґрунті бульбочкові бактерії не розмножуються, тому у таких випадках інокульоване насіння необхідно висівати на велику глибину.

Догляд за посівами гороху включає в себе післяпосівне коткування, боронування до і після появи сходів [18, 52].

На забур'яненних посівах гороху ефективним є застосування гербіцидів, а також внесення ґрунтових і страхових гербіцидів у період до сходів і після них [33].

В останній час була розроблена технологія вирощування гороху без використання гербіцидів, при якій було одержано 36 ц/га зерна з вмістом

103940 МДж/га енергії і 40 ц/га соломи, тоді як за традиційною – 38 ц/га, 109628 МДж/га і 42 ц/га відповідно. Суть безгербіцидної технології полягає у застосуванні лише агротехнічних прийомів для знищення на полях бур'янів.

Технологія вирощування гороху починається з якісного зяблевого обробітку ґрунту. Приблизно через 5 днів після сівби здійснюють досходове боронування культури середніми боронами у два сліди, далі - післясходове 1–2-фазне у період зміцнілих сходів легкими боронами, а у період 2-3 листків - середніми. Такими заходами, тобто без використання гербіцидів, знищується близько 80-85% бур'янів. Проте, післясходовим боронуванням ушкоджується велика кількість рослин, тому за вказаної технології норму висіву збільшують. Інші елементи технології вирощування гороху при цьому не змінюють. Технологія вирощування гороху посівного є менш енергоємна, порівняно з вирощуванням кукурудзи і цукрових буряків. Це пояснюється меншою його вибагливістю до добрив, горох не вимагає особливого догляду, а до- і післясходові боронування енергетично малозатратні. Так, на проведення цих боронувань витрачається 360-720 МДж/га, тоді як при використанні гербіцидів - 1600-1800.

Для боротьби з такими поширеними на території України хворобами гороху як кореневі гнилі і аскохітоз, за місяць до сівби насіння протруюють, а проти пероноспорозу і аскохітозу посіви культури обробляють 80% з.п. цинебу або танго 50% к.е. [10].

При ураженні посівів гороху шкідниками найчастіше у господарствах застосовують такі препарати як карате, фастак, децис, актеллік, Бі-58 новий та інші.

Показано, що комплексна обробка насіння гороху протруйниками, стимуляторами росту та мінеральними добривами у кількості  $P_{60}K_{60}$  збільшує кількість і масу бульбочок. Проте внесення середніх ( $N_{60}$ ) та підвищених ( $N_{90}$ ) доз азоту на фосфорно-калійному фоні ( $P_{60}K_{60}$ ) знижує інтенсивність засвоєння культурою атмосферного азоту [33, 49].

Використання на чорноземах мінеральних добрив  $N_{30}P_{60}K_{40}$  разом із ризоторфіном, стимулятором росту та 2-разовим внесенням азоту ( $N_{30}$  та  $N_{15}$ ), сприяло збільшенню врожайності зерна гороху на 1,9-2,9 ц/га [2, 46].

Вченими показано, що інокуляція насіння гороху активними штамми бульбочкових бактерій сприяє збільшенню урожаю на 3,5-4,1 ц/га, застосування добрив – на 3,3-4,9 ц/га, тоді як система інтегрованого захисту – на 5,1-7,1 ц/га.

Повідомляється також, що оброблення насіння гороху ризоторфіном та мікроелементами збільшує його резистентність до багатьох поширених хвороб [24, 27].

Синтезований препарат Альбіт містить очищені активні речовини з ґрунтових бактерій які розвиваються на коренях рослин прискорюючи їх ріст та підвищуючи їх стійкість до хвороб і несприятливих умов довкілля. Цей препарат також містить хвойний екстракт та багато різних мінеральних речовин.

У рослин, оброблених препаратом Альбітом, стимулюється ріст та утворення нових бруньок і пагонів, підвищується вміст аскорбінової кислоти і хлорофілу, що позитивно впливає на стійкість гороху до нестачі вологи, підвищеної температури повітря, заморозків, пестицидів, забруднення ґрунтів хімічними речовинами [44].

Оброблення рослин цим препаратом сприяє виникненню неспецифічної стійкості до багатьох збудників хвороб.

Альбіт підвищує польову схожість насіння гороху, врожайність, нечутливість до фузаріозної кореневої гнилі. Завдяки впливу на природну мікрофлору він стимулює засвоєння рослинами з ґрунту азоту, фосфору, калію, що забезпечує помітне збільшення врожайності зерна гороху [16, 48].

Використання цього препарату має позитивний вплив на польову схожість і швидкість проростання насіння, довжину пагонів і коренів гороху,

кількість продуктивних вузлів, бобів на одну рослину, кількість і вагу в них зерна, сприяє цвітінню, а також пригнічує процес акумулювання в зерні радіонуклідів.

Повідомляється, що внесення добрив позитивно впливає на утворення бульбочок. Так, використання фосфорно-калійних добрив на фоні гною істотно підвищує життєдіяльність бульбочкових бактерій [37].

Бульбочкові бактерії гороху під час вегетації можуть нагромаджувати близько 40-90 кг азоту.

Інокуляція насіння гороху біологічним препаратом ризоторфіном збільшує врожай зерна на 0,2-0,42 ц/га, поліпшуючи його якість за рахунок підвищення вмісту білка на 3-5%.

З метою пришвидшення дозрівання зерна проводять десикацію посівів. При цьому зменшуються втрати зерна від осипання під час збирання.

Збирання зерна гороху роздільним способом розпочинають коли побуріє близько 75-80% бобів. Проте, якщо посіви оброблені десикантом, горох збирають прямим комбайнуванням [52].

Не дозволяється збирання вологого зерна гороху. За вологості зерна 30% горох збирають роздільним способом. При вологості зерна 15-18% використовують пряме комбайнування. Останнє проводять за повної стиглості зерна, вологістю не вище 17%. Роздільний спосіб використовують у фазі воскової стиглості при вологості зерна не більше 38% [56].

Проте, збирання врожаю гороху роздільним способом має деякі недоліки. Зокрема, 2-фазна робота комбайнів збільшує затрати паливо-мастильних матеріалів, робочого часу, при цьому зростають втрати зерна. Крім цього, якщо під час збирання будуть опади, істотно збільшується термін обмолоту. Застосування прямого комбайнування дозволяє зберегти 0,7-1,0 ц/га зерна, знизити витрати паливо-мастильних матеріалів на 23,7 %, а робочого часу на 33,5 %. Економічний ефект зумовлюється економією ресурсів, зниженням інших затрат, а також запобіганням надлишкових втрат

урожаю зерна.

Пряме комбайнування найчастіше використовують на малозабур'ячених посівах у бездощову погоду при рівномірному і швидкому дозріванні гороху. Таке збирання розпочинають при дозріванні майже усіх бобів і вологості зерна не вище 20%. Забур'ячені і нерівномірно дозріваючі посіви гороху можна збирати прямим комбайнуванням лише після проведення десикації.

## Розділ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Агрометеорологічні умови

З табл. 2.1, у якій наведено дані про кількість опадів та їх розподіл за місяцями, видно, що сумарна річна кількість опадів за багаторічними спостереженнями становить 733,6 мм, тоді як за перші десять місяців 2024 року – 645,9 мм.

Взимку, за багаторічними спостереженнями, опадів випадає небагато – 140,0 мм, у січні - 41,2 мм, у лютому – 42,5 мм і у грудні – 55,9 мм. У січні і лютому 2024 р. – 75,2 і 50,4 мм відповідно.

За багаторічними спостереженнями у перший місяць весни кількість опадів становила 41,6 мм, у квітні -50,4 мм і у травні - 76,2 мм. У 2024 році їх кількість становила відповідно 79,3; 52,8 і 7,6 мм.

Найбільша кількість опадів за багаторічними спостереженнями і у досліджуваному 2024 році випадає влітку. Так, в середньому за багато років їх кількість у червні становить 97,4 мм, у липні – 101,3 мм і в серпні – 75,5 мм. У 2024 році їх кількість становила відповідно 96,8, 75,6 і 73,6 мм.

Осіню, за багаторічними спостереженнями, кількість опадів у вересні становила 57,8, у жовтні - 47,1 і у листопаді - 46,3 мм. У вересні і жовтні 2024 року їх кількість становила 90,0 і 44,6 мм відповідно.

З табл. 2.2, у якій наведено дані Львівської метеостанції щодо температури повітря, видно, що середня річна температура за багаторічними спостереженнями становить 8,3 °С.

Також дані вказаної табл. ілюструють, що середня температура найхолоднішого місяця року січня становить -3,9°С, тоді як найтепліше взимку було у грудні, із середньою температурою -0,7°С. У 2024 році температура у січні і лютому становила -1,2 °С і 5,6 °С відповідно.



Таблиця 2.1 - Кількість опадів та їх розподіл за місяцями, мм (за даними Львівської МТС)

| Рік                                   | Місяці |      |      |      |       |      |       |      |      |      |      |      | Сума за рік |
|---------------------------------------|--------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-------------|
|                                       | I      | II   | III  | IV   | V     | VI   | VII   | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |             |
| Середня багаторічна                   | 41,2   | 42,9 | 41,6 | 50,4 | 76,2  | 97,4 | 101,3 | 75,5 | 57,8 | 47,1 | 46,3 | 55,9 | 733,6       |
| 2024                                  | 75,2   | 50,4 | 79,3 | 52,8 | 7,6   | 96,8 | 75,6  | 73,6 | 90,0 | 44,6 |      |      |             |
| Відхилення від середньої багаторічної |        |      |      |      |       |      |       |      |      |      |      |      |             |
| 2024                                  | 34,0   | 7,5  | 37,7 | 2,4  | -68,6 | -0,6 | -25,7 | -1,9 | 32,2 | -2,5 |      |      |             |

Таблиця 2.2 - Середньомісячна температура повітря, °С (за даними Львівської МТС)

| Рік                                   | Місяці |      |     |      |      |      |      |      |      |      |     |      | Середньо-річна |
|---------------------------------------|--------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|----------------|
|                                       | I      | II   | III | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII  |                |
| Середня багаторічна                   | -3,9   | -2,7 | 2,2 | 8,7  | 14,1 | 17,4 | 18,5 | 18,1 | 14,1 | 9,8  | 3,4 | -0,7 | 8,3            |
| 2024                                  | -1,2   | 5,6  | 5,7 | 11,2 | 15,7 | 19,4 | 21,4 | 20,8 | 17,2 | 9,0  |     |      |                |
| Відхилення від середньої багаторічної |        |      |     |      |      |      |      |      |      |      |     |      |                |
| 2024                                  | 2,7    | 8,3  | 3,5 | 2,5  | 1,6  | 2,0  | 2,9  | 2,7  | 3,1  | -0,8 |     |      |                |

Весною найхолодніше є у березні, середня температура якого за багаторічними спостереженнями становить  $2,2^{\circ}\text{C}$ , тоді як у 2024 році -  $5,7^{\circ}\text{C}$ . Найтепліше весною є у травні, середня температура якого за багато років становила  $14,1^{\circ}\text{C}$ , тоді як у 2024 році -  $15,7^{\circ}\text{C}$ .

Найхолоднішим місяцем літа, за багаторічними спостереженнями та у дослідному 2024 році, є червень, із середньою температурою  $17,4^{\circ}\text{C}$  і  $19,4^{\circ}\text{C}$  відповідно. Найтепліше влітку і в році, за багаторічними спостереженнями і в 2024 році є у липні, середня температура якого становила  $18,5$  і  $21,4^{\circ}\text{C}$  відповідно.

Найтеплішим місяцем осені за багаторічними спостереженнями і у 2024 році є вересень, середня температура якого становила  $14,1^{\circ}\text{C}$  і  $17,2^{\circ}\text{C}$  відповідно. Найхолодніше восени за багаторічними спостереженнями є у листопаді, середня температура повітря якого становила  $3,4^{\circ}\text{C}$ . У жовтні 2024 року середня температура повітря була  $9,0^{\circ}\text{C}$ .

Отже, агрометеорологічні умови в загальному сприятливі для вирощування гороху посівного.

## **2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки**

Ґрунти суттєво впливають на продуктивність с/г, у тому числі гороху посівного.

Дослідження здійснювали на темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах. Дані табл. 2.3 ілюструють, що вміст гумусу в ньому низький і становить 2,94%.

Реакція ґрунтового розчину орного шару нейтральна - рН 6,4. Рівень гідролітичної кислотності ґрунту невисокий і становить  $2,81$  ммоль/100 г ґрунту. Сума увібраних основ у цьому ґрунті -  $18,57$  ммоль/100 г ґрунту. Вміст легкогідролізованого азоту становить  $108$  мг/кг, що вказує на низький рівень забезпечення. Вміст рухомого фосфору  $117$  мг/кг, а обмінного калію –  $101$  мг/кг, тобто забезпечення вказаними елементами підвищене. Для одержання високих урожаїв гороху посівного у цей ґрунт треба вносити

добрива.

Таблиця 2.3 - Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

| Гори-<br>зонт | Гли-<br>бина,<br>см | Вміст<br>гумусу,<br>% | рН<br>КСІ | Гідро-<br>літична<br>кислот-<br>ність,<br>ммоль /<br>100 г<br>ґрунту | Сума<br>ввібра-<br>них<br>основ,<br>ммоль /<br>100 г<br>ґрунту | Вміст поживних<br>речовин, мг/кг ґрунту           |  |   |
|---------------|---------------------|-----------------------|-----------|--|--|---|--|---|
|               |                     |                       |           |  |  | легко-<br>гідро-<br>лізова-<br>ний<br>азот<br>(N) | рухо-<br>мий<br>фосфор<br>(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | обмін<br>ний<br>калій<br>(K <sub>2</sub> O) |
| Не            | 0-30                | 2,94                  | 6,4       | 2,81   | 18,57  | 108   | 117  | 101   |

Отже, на вказаному ґрунті господарства можна вирощувати горох посівний.

### 2.3. Схема дослідів та методика проведення досліджень

Польовий дослід, який здійснювали за методикою Б.А. Доспехова [15], проводили за такою схемою:

- контрольна ділянка – висівали горох посівний сорту Люмп;
- дослідна ділянка – висівали горох посівний сорту Тренді.

Загальна площа ділянки дослідів становила 150 м<sup>2</sup>, облікова 100 м<sup>2</sup>, за триразової повторності.

Вміст гумусу у досліджуваному ґрунті визначали за Тюрінім, лужногідролізований азот – за Корнфільдом, рН сольової витяжки – потенціометричним методом, рухомі форми калію і фосфору – за методом Чирикова [42].

Упродовж вегетації гороху на облікових ділянках проводили фенологічні спостереження за їх ростом і розвитком, вимірюючи висоту та визначаючи зернову продуктивність згідно Методики Державного випробування сільськогосподарських культур [41].

Для проведення хімічного аналізу зерна гороху відбирали середні проби. Вологість зерна гороху визначали як різницю маси до і після висушування до постійної ваги у сушильній шафі за температури 105°C. Одержаний, розмелюванням зерна на млинку типу “Циклон”, порошок використовували для аналізу.

У дослідних зразках, згідно методик зоотехнічного аналізу [17], визначали:

- вміст сирого протеїну – за К’ельдалем;
- вміст білку – за Барнштейном;
- вміст жиру – ваговим методом в апараті Сокслета;
- вміст клітковин – за Геннебергом і Штоманом;
- вміст золи – у муфельній печі за температури 300-500°C.

Усі одержані результати перераховували на натуральне зерно і на абсолютно-суху речовину.

Після проведення хімічного аналізу визначали:

- кількість вівсяних кормових одиниць в 1 кг зерна гороху посівного;
- кількість енергетичних кормових одиниць в 1 кг зерна гороху посівного;
- кількість перетравного протеїну в 1 кг зерна гороху посівного;
- вихід кормових одиниць з 1 га гороху посівного;
- вихід перетравного протеїну з 1 га гороху посівного.

Економічну й енергетичну ефективність вирощування гороху посівного різних сортів визначали за методикою В.І. Мацибори [40].

Математичну обробку результатів досліджень здійснювали кореляційно-регресійним і дисперсійним аналізом на комп’ютері за використання статистичної програми.

#### **2.4. Агротехніка вирощування гороху посівного на дослідній ділянці**

Попередником гороху у досліді була озима пшениця. Після збирання попередника здійснювали лушення стерні дисковими луцильниками на

глибину 6–8 см. Добрива вносили восени, під основний обробіток. Восени також проводили оранку на глибину 26-28 см.

Весною, з настанням фізичної стиглості ґрунту, для збереження ґрунтової вологи та поліпшення структури посівного шару, здійснювали культивуацію із боронуванням. Перед початком сівби проводили передпосівний обробіток.

Насіння гороху протруювали та обробляли Ризоторфіном. Горох сіяли з густотою 1,2 млн нас./га на глибину – 4-5 см.

Одразу після посіву здійснювали післяпосівне коткування для підтягування вологи та ліпшого контакту насіння з ґрунтом. Для боротьби з бур'янами вносили гербіциди Стомп 330 і Базагран.

За два тижні до збирання урожаю здійснювали десикацію гороху препаратом «Реглон».

Збирання зерна гороху проводили прямим комбайнуванням за вологості зерна 16-18%.

Одержане зерно гороху одразу очищали і досушували до стандартної вологості - 14%.

## Розділ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Особливості росту і розвитку рослин гороху посівного залежно від сорту

Дослідження взаємозв'язку тривалості вегетаційного та міжфазних періодів з погодними умовами і продуктивністю дає можливість правильно добирати нові сорти для конкретних ґрунтово-кліматичних умов, які характеризуються пластичністю, високою урожайністю та якістю зернової продукції.

Під час онтогенезу сільськогосподарських культур наявні певні періоди та етапи їх розвитку. Обстежуючи швидкість проходження фенологічних фаз росту рослин, за допомогою певних технологічних заходів можна регулювати урожайність культури у заданому напрямку [36]. Вченими показано, що у роки з недостатньою кількістю опадів тривалість періоду вегетації гороху скорочується, а це веде до недобору врожаю.

У переважної більшості сортів гороху, які вирощуються на території нашого регіону, тривалість вегетації становить 75-105 днів. У пізньостиглих сортів культури даний період може тривати і до 140 днів [62].

У табл. 3.1. наведено дані щодо тривалості фаз розвитку гороху посівного сортів Люмп і Тренді. Ці дані ілюструють, що тривалість фаз розвитку і відповідно вегетаційного періоду рослин гороху по сортах незначно різнилася. Так, у сорту Люмп тривалість фази сівба-сходи становила 12 діб, сходи-бутонізація – 24, бутонізація-цвітіння – 14, цвітіння-налив зерна - 15, налив зерна-повна стиглість – 34, а тривалість вегетації – 99 днів, тоді як у сорту Тренді тривалість фази сівба-сходи становила 12 діб, сходи-бутонізація – 23, бутонізація-цвітіння – 14, цвітіння-налив зерна - 15, налив зерна-повна стиглість – 34, а тривалість вегетації – 98 днів.

Таблиця 3.1 - Тривалість фаз розвитку рослин гороху посівного різних сортів,  
діб

| Сорт     | Сівба-сходи | Сходи-бутонізація | Бутонізація-цвітіння | Цвітіння-налив зерна | Налив зерна-повна стиглість | Тривалість вегетації |
|----------|-------------|-------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| Люмп (к) | 12          | 24                | 14                   | 15                   | 34                          | 99                   |
| Тренді   | 12          | 23                | 14                   | 15                   | 34                          | 98                   |

Одним з головних показників який характеризує інтенсивність росту і розвитку рослин є висота стебла. Висота рослин є морфологічною ознакою, яка залежить від біологічних особливостей сорту, погоди та агротехніки вирощування.

Вчені повідомляють, що висота рослин гороху є важливою біометричною ознакою росту культури. Висота рослин гороху коливається від 50 до 90 см, а у деяких інтенсивних сортів цієї культури - більше 1 м [58].

З даних табл. 3.2 видно, що висота рослин гороху посівного була різною. Так, у гороху сорту Люмп висота рослин становила 71,3 см, а сорту Тренді – 74,6 см, що на 3,3 см або 4,6 % більше, ніж у контролі.

Таблиця 3.2 - Висота рослин гороху посівного залежно від сорту,  
2024 р.

| Сорт     | Висота рослин, см | До контролю |     |
|----------|-------------------|-------------|-----|
|          |                   | см          | %   |
| Люмп (к) | 71,3              | -           | -   |
| Тренді   | 74,6              | 3,3         | 4,6 |



### 3.2. Вплив сорту на формування елементів структури врожайності гороху посівного

Проведення аналізу структури врожаю є досить важливим способом оцінювання розвитку гороху. До головних елементів структури врожаю сільськогосподарських рослин належать: густина рослин, кількість бобів на рослині, кількість зерен у бобі, кількість насінин з рослини, маса зерна з рослини та маса 1000 насінин [4, 71].

Для успішного розвитку сільськогосподарських культур велику роль відіграють сортові особливості, волога та температура повітря в найбільш критичні фази розвитку та росту. Нестача поживних речовин веде до опадання квіток та втрати деякої частини вже сформованих бобів або зерен у бобі, що зменшує продуктивність рослин [63].

З даних табл. 3.3, які ілюструють структуру врожаю гороху, видно, що густина рослин сорту Люмп становить 72,2 шт./м<sup>2</sup>, а сорту Тренді – 72,5 шт./м<sup>2</sup>, що на 0,3 шт./м<sup>2</sup> (0,4%) більше за контроль.

Кількість бобів на рослині також була більша у сорту гороху Тренді на 0,1 шт., або 2,6%.

Кількість зерен у бобі культури сорту Люмп становила 5,6 шт., тоді як у сорту Тренді - 5,8 шт., що на 0,2 шт. або 3,6% більше.

Кількість зерен одержаних з рослини гороху у сорту Люмп становила 21,3 шт., а сорту Тренді – 22,6 шт., що більше на 1,3 шт., або 6,1%

Таблиця 3.3. - Елементи структури врожаю у сортів гороху посівного,  
2024 р.

| Сорт     | Густина рослин на м <sup>2</sup> , шт. | Кількість бобів на рослині, шт. | Кількість зерен у бобі, шт. | Кількість зерен з рослини, шт. |
|----------|--|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Люмп (к) | 72,2                                   | 3,8                             | 5,6                         | 21,3                           |
| Тренді   | 72,5                                   | 3,9                             | 5,8                         | 22,6                           |

Дані табл. 3.4 показують, що маса зерна з однієї рослини гороху сорту Люмп становить 4,3 г, а сорту Тренді – 5,0 г, що 0,3 г або 6.4% більше.

Таблиця 3.4 – Маса зерна з однієї рослини сортів гороху посівного, 2024 р.

| Сорт     | Маса зерна з однієї рослини, г | До контролю |     |
|----------|--------------------------------|-------------|-----|
|          |                                | г           | %   |
| Люмп (к) | 4,7                            | -           | -   |
| Тренді   | 5,0                            | 0,3         | 6,4 |

Важливим показником структури врожаю є маса 1000 насінин. Результати досліджень вчених демонструють, що маса 1000 насінин залежить від таких факторів як біологічні особливості сорту, ґрунтово-кліматичні умови і становить від 185 г до 260 г [9].

З даних табл. 3.5, у якій наведено масу 1000 насінин рослин гороху, видно, що у сорту Люмп ця маса становила 220,3 г, у а сорту Тренді – 223,1 г, що на 2,8 г або 1,3 % більше.

Таблиця 3.5 – Маса 1000 насінин рослин гороху посівного у різних сортів, 2024 р.

| Сорт     | Маса 1000 зерен, г | До контролю |     |
|----------|--------------------|-------------|-----|
|          |                    | г           | %   |
| Люмп (к) | 220,3              | -           | -   |
| Тренді   | 223,1              | 2,8         | 1,3 |

### 3.3. Врожайність зерна гороху посівного різних сортів

Урожайність зерна сільськогосподарських культур є загальним показником дії усіх факторів які впливають на онтогенез рослин упродовж життя. Великою мірою продуктивність залежить від сортових особливостей,

забезпеченості рослин водою, необхідними поживними речовинами, агротехнологічних заходів та ґрунтово-кліматичних умов.

Сучасні інтенсивного сорти гороху мають значний потенціал продуктивності та пристосовані до умов вирощування у західному регіоні України. Вдосконалення існуючих сортових технологій вирощування гороху забезпечуватиме якнайвищу реалізацію генетичного потенціалу урожайності, зростання виробництва високобілкових продуктів і, відповідно, вирішенню проблеми нестачі рослинного білка [29].

Наведені у табл. 3.6 дані показують, що біологічна врожайність гороху посівного сорту Люмп становила 33,9 ц/га, а сорту Тренді – 36,3 ц/га, що на 2,4 ц/га або 7,1% більше.

Таблиця 3.6 – Біологічна врожайність зерна гороху посівного залежно від сорту, 2024 р.

| Сорт                  | Врожайність, ц/га | До контролю |       |
|-----------------------|-------------------|-------------|-------|
|                       |                   | ц/га        | %     |
| Люмп (к)              | 33,9              | –           | 100,0 |
| Тренді                | 36,3              | 2,4         | 7,1   |
| Сер. за рік по сортам | 35,3              | –           | –     |

Проте, фактична врожайність будь-якої сільськогосподарської культури буде відрізняться від біологічної у сторону зменшення, оскільки певна частина врожаю під час збирання втрачається. Так, з таблиці 3.7 видно, що фактичний урожай зерна гороху сорту Люмп становив 31,9 ц/га, а сорту Тренді – 34,2 ц/га, що на 2,3 ц/га або 7,2 % більше.

Таблиця 3.7 – Урожайність зерна гороху посівного залежно від сорту,  
2024 р.

| Сорт                  | Урожайність, ц/га | До контролю |       |
|-----------------------|-------------------|-------------|-------|
|                       |                   | ц/га        | %     |
| Люмп (к)              | 31,9              | –           | 100,0 |
| Тренді                | 34,2              | 2,3         | 7,2   |
| Сер. за рік по сортам | 33,1              | –           | –     |
| НІР 05, ц/га          | 1,72              | –           | –     |

#### 3.4. Хімічний склад зерна гороху залежно від сорту

Важливо отримати не лише велику зернову врожайність, але й досягти якісного хімічного складу [34, 70, 75]. Багатолітнє вивчення закономірностей успадкування вмісту білку не показало залежності між кількістю білка і врожайністю, тому існує можливість добору високобілкових сортів гороху з високою врожайністю зерна [3].

Хімічний склад зерна врожаю формується під час вирощування сільськогосподарської культури. Він залежить від сортових особливостей, а також ґрунту, агротехніки, агрометеорологічних умов та особливостями їх взаємодії [13, 45].

Великий інтерес при виведенні нових сортів гороху викликає отримання зерна з високим вмістом протеїну, жиру, безазотистих екстрактивних речовин та біологічно активних речовин. Зерно гороху, залежно від сорту і умов вирощування, містить у 2,0–2,5 рази більше білку, порівняно із зерном злакових культур, більше жирів, БЕРу та біологічно активних речовин [78].

У табл. 3.8 наведено дані щодо хімічного складу зерна гороху досліджуваних сортів.

Таблиця 3.8 - Хімічний склад зерна гороху залежно від сорту, %  
(дані за 2024 р.)

| Сорт     | Суха речовина | Сирий протеїн | Сира клітковина | Сирий жир | БЕР  | Зола |
|----------|---------------|---------------|-----------------|-----------|------|------|
| Люмп (к) | 86,2          | 23,0          | 5,5             | 1,8       | 53,1 | 2,8  |
| Тренді   | 86,2          | 23,5          | 5,3             | 1,9       | 52,8 | 2,7  |

Дані цієї таблиці ілюструють, що вміст сухої речовини в досліджуваних сортах був однаковим і становив 86,2 %. У контрольному сорті Люмп містилося 23,0% сирого протеїну, 5,5% клітковини, 1,8% сирого жиру, 53,1% БЕРу і 2,8% золи. У зерні дослідного сорту Тренді містилося 23,5% сирого протеїну (більше за контроль на 0,5%), 5,3% сирого клітковини (менше на 0,2%), 1,9% сирого жиру (більше на 0,1%), 52,8% БЕРу (менше на 0,3%) і 2,7% золи (менше на 0,1%).

### 3.5. Поживність зерна гороху посівного різних сортів

Поживність корму – це його здатність задовольняти різні потреби тварин у поживних речовинах. Щоб визначити поживність треба знати хімічний склад досліджуваного корму, перетравність його поживних речовин і вплив на організм. Поживними називають речовини корму які необхідні для годівлі тварин. Вони можуть бути органічними і мінеральними.

На поживність кормів впливає тип ґрунту, клімат, агротехніка вирощування, способи заготівлі та інше.

Загальну або енергетичну поживність корму визначали за вівсяними і енергетичними кормовими одиницями.

У табл. 3.9 і 3.10 наведені дані поживності зерна гороху у вівсяних кормових одиницях.

З даних табл. 3.9 видно, що поживність 1 кг зерна гороху сорту Люмп становить 1,12 вівсяних кормових одиниць.

Таблиця 3.9 - Поживність зерна гороху сорту Люмп у вівсяних кормових одиницях, 2024 р.

| Показник   | Протеїн | Жир   | Кліт-ковина | БЕР   |
|--|---------|-------|-------------|-------|
| Вміст поживних речовин, %                          | 23,0    | 1,8   | 5,5         | 53,1  |
| Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г             | 230     | 18    | 55          | 531   |
| Коефіцієнт перетравності, %                        | 68      | 73    | 65          | 92    |
| Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г | 156,4   | 13,1  | 35,8        | 488,5 |
| Константи жировідкладення                          | 0,235   | 0,536 | 0,248       | 0,248 |
| Очікуване жировідкладення, г                       | 36,8    | 7,0   | 8,9         | 121,1 |
| Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г         | 173,8   |       |             |       |
| Коефіцієнт відносної повноцінності                 | 97      |       |             |       |
| Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г          | 168,6   |       |             |       |
| Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг            | 1,12    |       |             |       |

З даних, наведених у табл. 3.10 видно, що поживність 1 кг зерна гороху сорту Тренді становить 1,13 вівсяних кормових одиниць. Тобто 1 кг зерна гороху посівного сорту Тренді на 0,01 вівсяну кормову одиницю більш поживне за сорт Люмп.

Таблиця 3.10 - Поживність зерна гороху сорту Тренді у вівсяних кормових одиницях, 2024 р.

| Показник   | Протеїн | Жир   | Кліт-ковина | БЕР   |
|--|---------|-------|-------------|-------|
| Вміст поживних речовин, %                          | 23,5    | 1,9   | 5,3         | 52,8  |
| Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г             | 235     | 19    | 53          | 528   |
| Коефіцієнт перетравності, %                        | 68      | 73    | 65          | 92    |
| Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г | 159,8   | 13,9  | 34,5        | 485,8 |
| Константи жировідкладення                          | 0,235   | 0,536 | 0,248       | 0,248 |
| Очікуване жировідкладення, г                       | 37,6    | 7,5   | 8,6         | 120,5 |
| Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г         | 174,2   |       |             |       |
| Коефіцієнт відносної повноцінності                 | 97      |       |             |       |
| Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г          | 169,0   |       |             |       |
| Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг            | 1,13    |       |             |       |

У табл. 3.11 і 3.12 наведені дані щодо поживності зерна гороху в енергетичних кормових одиницях.

Дані табл. 3.11 показують, що поживність 1 кг зерна гороху сорту Люмп становила 1,09 енергетичних кормових одиниць.

Таблиця 3.11 - Поживність зерна гороху сорту Люмп в енергетичних кормових одиницях, 2024 р.

| Показник   | Протеїн | Жир   | Кліт-ковина | БЕР    |
|--|---------|-------|-------------|--------|
| Вміст поживних речовин, %                            | 23,0    | 1,8   | 5,5         | 53,1   |
| Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г               | 230     | 18    | 55          | 531    |
| Коефіцієнт перетравності, %                          | 68      | 73    | 65          | 92     |
| Вміст перетравних поживних речовини 1 кг корму, г    | 156,4   | 13,1  | 35,8        | 488,5  |
| Коефіцієнти для визначення обмінної енергії          | 4,5     | 8,3   | 2,9         | 3,7    |
| Вміст обмінної енергії, ккал                         | 703,8   | 108,7 | 103,8       | 1807,5 |
| В 1 кг корму міститься обмінної енергії, ккал        | 2723,8  |       |             |        |
| В 1 кг корму міститься енергетичних кормових одиниць | 1,09    |       |             |        |

Поживність зерна гороху сорту Тренді також становила 1,09 енергетичних кормових одиниць (табл. 3.12).



Таблиця 3.12 - Поживність зерна гороху сорту Тренді в енергетичних кормових одиницях, 2024 р.

| Показник   | Протеїн | Жир   | Кліт-ковина | БЕР    |
|--|---------|-------|-------------|--------|
| Вміст поживних речовин, %                            | 23,5    | 1,9   | 5,3         | 52,8   |
| Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г               | 235     | 19    | 53          | 528    |
| Коефіцієнт перетравності, %                          | 68      | 73    | 65          | 92     |
| Вміст перетравних поживних речовини 1 кг корму, г    | 159,8   | 13,9  | 34,5        | 485,8  |
| Коефіцієнти для визначення обмінної енергії          | 4,5     | 8,3   | 2,9         | 3,7    |
| Вміст обмінної енергії, ккал                         | 719,1   | 115,4 | 100,1       | 1797,5 |
| В 1 кг корму міститься обмінної енергії, ккал        | 2732,1  |       |             |        |
| В 1 кг корму міститься енергетичних кормових одиниць | 1,09    |       |             |        |

Знаючи поживність сортів гороху посівного та їх врожайність ми вирахували кількість вівсяних кормових одиниць і перетравного протеїну одержаного із 1 га посівів.

Наведені у табл. 3.13 ілюструють, що вихід кормових одиниць з 1 га посіву гороху сорту Люмп становив 35,7 ц/га, а сорту Тренді - 38,6 ц/га, що на 2,8 ц або 8,1 % вище, ніж у контролі. Вихід перетравного протеїну з 1 га посіву гороху сорту Люмп становив 5,0 ц/га, а сорту Тренді – 5,5 ц/га, що на 0,5 ц або 10,0% вище.

Таблиця 3.13 - Вихід кормових одиниць і перетравного протеїну з 1 га посівів різних сортів гороху, 2024 р.

| Сорт     | Вро-<br>жай-<br>ність,<br>ц/га | Вихід з 1 га     |         |     |                       |         |      |
|----------|--------------------------------|------------------|---------|-----|-----------------------|---------|------|
|          |                                | кормових одиниць |         |     | перетравного протеїну |         |      |
|          |                                | всього,<br>ц/га  | різниця |     | всього,<br>ц/га       | різниця |      |
|          |                                |                  | ц       | %   |                       | ц       | %    |
| Люмп (к) | 31,9                           | 35,7             | –       | –   | 5,0                   | –       | –    |
| Тренді   | 34,2                           | 38,6             | 2,9     | 8,1 | 5,5                   | 0,5     | 10,0 |

### 3.6. Економічна та енергетична ефективність вирощування гороху посівного залежно від сорту

Технології вирощування будь-яких культур мають забезпечувати максимальне використання потенціалу урожайності сортів. При вирощуванні гороху основні затрати ідуть на паливо-мастильні матеріали, якісний посівний матеріал, добрива, засоби захисту рослин, оплату праці, тобто вирощування зернових вимагає великих фінансових затрат. Тому виробничники цікавляться елементами технологічного процесу вирощування культур, які здатні істотно збільшити зернову урожайність та забезпечити отримання максимального прибутку від господарювання. На економічну ефективність вирощування гороху впливає урожайність, вартість зерна і матеріальні витрати на його вирощування [19].

На економічну ефективність вирощування гороху значно впливає ціна зерна на ринку. З її підвищенням зростатиме і рентабельність виробництва. Проте, собівартість продукції, яка залежить від дотримання технології вирощування продукції, також має значний вплив на фінансово-економічні показники.

Собівартість зерна гороху визначали за формулою:

$$C_6 = \frac{\text{Затр}}{\text{Вих.пр}}$$

де, Сб – собівартість 1 ц зерна гороху, грн.

Затр. – сума затрат, грн.

Вих. пр. – вихід продукції.

Чистий прибуток (ЧП) з 1 га посіву гороху вираховували за різницею між вартістю валової продукції (ВрВП) і сумою виробничих затрат (ВЗ):

$$\text{ЧП} = \text{ВрВП} - \text{ВЗ}$$

Рентабельність (Рр) вираховували як процентне співвідношення чистого прибутку та суми виробничих затрат (ВЗ):

$$\text{Рр} = \frac{\text{ЧП}}{\text{СВ}} \times 100 \%$$

де, Рр – рівень рентабельності вирощування гороху, %

ЧП – чистий прибуток, грн,

СВ – сума виробничих затрат на 1 га, грн.



Рисунок 3.1 – Горох посівний сорту Люмп

Наведені у табл. 3.14 дані показують, що від сортових особливостей гороху залежить і економічна ефективність його вирощування. Так, з цієї табл. видно, що собівартість 1 ц зерна гороху сорту Люмп становила 631 грн, а сорту Тренді – 589 грн, чистий прибуток – 6985 і 8910 грн/га, рівень рентабельності – 34,6 і 44,2 % відповідно.

Таблиця 3.14 - Економічна ефективність вирощування гороху посівного різних сортів, 2024 р.

| Показник   | Сорт     |        |
|--|----------|--------|
|  | Люмп (к) | Тренді |
| Врожай, ц/га   | 31,9     | 34,2   |
| Вартість продукції, одержаної з 1 га, грн            | 27115    | 29070  |
| Виробничі затрати на одержання продукції з 1 га, грн | 20130    | 20160  |
| Собівартість 1 ц зерна, грн                          | 631      | 589    |
| Чистий прибуток з 1 га, грн                          | 6985     | 8910   |
| Рентабельність, %                                    | 34,6     | 44,2   |

В умовах ринку, на якому фіксуються різкі зміни цін на матеріально-технічні ресурси, рекомендується здійснювати оцінку ефективності вирощування культур за енергетичною ефективністю [32].

Енергетичну ефективність розраховують на основі сукупних енергозатрат на вирощування гороху та кількістю отриманої енергії з урожаєм. Якщо відома вартість 1 ГДж, то енергетичну оцінку можна перевести і в грошовий еквівалент.

Для підвищення енергетичної ефективності необхідно правильно використовувати енергію. Тому при вирощуванні сортів гороху необхідно аналізувати усі енергетичні витрати.

Базовим показником, за яким найкраще оцінювати енергетичну ефективність вирощування сільськогосподарської продукції, є коефіцієнт енергетичної ефективності. Його розраховують за відношенням енергії яку одержано із урожаєм зерна гороху до кількості енергії, витраченої на його вирощування.



Рисунок 3.2 – Горох посівний сорту Тренді

Визначили, що вміст валової енергії в 1 кг зерна гороху становить 20,57 МДж, відповідно енергоємність врожаю зерна гороху сорту Люмп становила 65618,3 МДж, а сорту Тренді – 70349,4 МДж (табл. 3.15).

При цьому, коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування гороху сорту Люмп становив 1,67, а сорту Тренді – 1,79, що на 0,12 одиниць більше за контроль.

Таблиця 3.15 - Енергетична ефективність вирощування гороху різних сортів,  
2024 р.

| Показник                                | Сорт     |         |
|---|----------|---------|
|   | Люмп (к) | Тренді  |
| Врожайність, ц/га                       | 31,9     | 34,2    |
| Енергоємність технології,<br>МДж        | 39194,2  | 39194,2 |
| Енергоємність врожаю,<br>МДж            | 65618,3  | 70349,4 |
| Коефіцієнт енергетичної<br>ефективності | 1,67     | 1,79    |

Підраховано, що для утворення 1 ц молока витрачається в середньому 1,2 ц вівсяних кормових одиниць і 8,5 ц – на приріст 1 ц ВРХ, відповідно, вирощування гороху сорту Тренді дасть можливість з кожного гектару додатково одержати 2,4 ц молока або 0,34 ц приросту ВРХ (табл. 3.16).

Таблиця 3.16 - Окупність додаткового врожаю зерна гороху продукцією  
тваринництва

| Різниця у виході<br>кормових одиниць з 1<br>га сортів гороху Люмп і<br>Тренді | Молоко, ц | Приріст ВРХ, ц |
|---|-----------|----------------|
| 2,9   | 2,4       | 0,34           |

Отже, вирощування на гороху посівного сортів Люмп і Тренді в цих ґрунтово-кліматичних умовах дає змогу отримати досить високі врожаї зерна обох досліджуваних сортів, високий вихід кормових одиниць і перетравного протеїну та одержати високу економічну і енергетичну ефективність. Проте,

сорт гороху Тренді мав дещо кращі вказані показники, ніж сорт Люмп.

## **ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

На основі проведеного огляду літератури і аналізу даних проведених у 2024 р. досліджень, можна зробити такі висновки:

1. Ґрунтово-кліматичні умови Яворівського району Львівської області придатні до вирощування гороху посівного сортів Люмп і Тренді.
2. На темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах можна одержати, при вирощуванні гороху вказаних сортів, в середньому 31,9-34,2 ц зерна з 1 га.
3. У порівнянні із сортом Люмп, сорт гороху Тренді на темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах забезпечує на 2,9 ц/га більший вихід кормових одиниць і на 0,5 ц/га - перетравного протеїну.
4. В цих умовах вирощувати горох сорту Тренді більш економічно вигідно, ніж сорт Люмп. Так, собівартість 1 ц зерна гороху сорту Люмп становить 631 грн, а зерна сорту Тренді – 589 грн, чистий прибуток – відповідно 6985 і 8910 грн/га, рентабельність – 34,6 і 44,2 %.
5. Вирощування гороху сорту Тренді має більшу енергетичну ефективність, ніж сорт Люмп. Так, коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування гороху сорту Тренді становить 1,79 тоді як сорту Люмп – 1,67.

### **Пропозиції виробництву**

З метою одержання високих врожаїв зерна гороху і поліпшення його якості, попередньо пропонуємо в умовах Яворівського району Львівської області вирощувати сорт Тренді.