

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

*Агробіотехнологічний факультет*

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Допускається до захисту  
Завідувач кафедри рослинництва та  
цифрових технологій в агрономії,  
доцент \_\_\_\_\_ Панченко Т.В.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

**ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАРТОПЛІ В СФГ «ШАПОШНИК»  
ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ**

**Рівень вищої освіти:** другий (освітній рівень)

**Кваліфікація:** «Магістр з агрономії»

**Виконала:** Криницька Марина Олександрівна \_\_\_\_\_

**Керівник:** доцент Федорук Ю.В. \_\_\_\_\_

Я, Криницька Марина Олександрівна, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агробіотехнологічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»

**Затверджую**  
Гарант ОП «Агрономія»  
професор \_\_\_\_\_ Грабовський М.Б.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
на кваліфікаційну роботу здобувача  
Криницької Марини Олександрівни  
Тема: «ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАРТОПЛІ В СФГ  
«ШАПОШНИК» ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОТЕХНІЧНИХ  
ЗАХОДІВ»**

Затверджено наказом ректора № 06/З від 20.01.2025

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 01.12.2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі.

Вихідні дані: місце проведення досліджень (характеристика господарства, ґрунтово кліматичні умови); метеорологічні умови в роки проведення досліджень; матеріал та методика проведення досліджень.

У відповідності до визначеної мети роботи і відповідно для виконання поставлених завдань розробити схему досліду, підібрати відповідні методи і методики досліджень, сформулювати огляд літературних джерел з обраного напрямку досліджень, охарактеризувати погодні умови в роки досліджень, аналіз отриманих результатів, на цій основі зробити висновки, дати рекомендації виробництву, скласти список використаної літератури, обрахувати достовірність приростів урожайності.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури		
Методична частина		
Дослідницька частина		
Оформлення роботи		
Перевірка на плагіат		
Подання на рецензування		
Попередній розгляд на кафедрі		

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ доцент Федорук Ю.В.

Здобувач \_\_\_\_\_ Криницька М.О

Дата отримання завдання «20» вересня 2024 р.

**РЕФЕРАТ**  
**Криницька М.О. «ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАРТОПЛІ В СФГ**  
**«ШАПОШНИК» ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОТЕХНІЧНИХ**  
**ЗАХОДІВ»**

У роботі всебічно досліджено та оптимізовано основні складові технології вирощування культури, що забезпечують формування високої врожайності та покращення якісних показників отриманої продукції. Під час виконання дослідження застосовано комплекс теоретичних (аналіз наукових концепцій, теорій, гіпотез) та емпіричних методів (експериментальні дослідження, спостереження, вимірювання, оцінювання показників росту і розвитку).

Визначено та проаналізовано особливості ростових процесів, динаміку розвитку та продуктивність культури залежно від впливу окремих елементів технології вирощування. У ході досліджень встановлено, що за беззмінного вирощування картоплі у сортів Повінь та Серпанок відбувається помітна зміна морфологічної структури рослин: зменшується площа листкового апарату, скорочується кількість і висота стебел, знижуються кількість та маса бульб. Сукупність цих змін призводить до поступового виродження посадкового матеріалу та втрати рослинами здатності формувати повноцінний урожай.

Встановлено також суттєвий вплив попередників на формування врожаю. Розміщення картоплі після стерньових культур сприяло підвищенню врожайності до 278–299 ц/га, що на 17–23% більше порівняно з беззмінним вирощуванням протягом двох років. Це свідчить про важливість дотримання науково обґрунтованих сівозмін у забезпеченні стабільної та високої продуктивності.

Отримані результати мають практичну цінність та можуть бути впроваджені у виробничий процес господарств різних форм власності, що функціонують у зоні Лісостепу України.

Кваліфікаційна робота магістра містить 56 сторінок, включає 10 таблиць, список використаних джерел із 50 найменувань.

**Ключові слова:** висота рослин, густина стояння, площа листкового апарату, продуктивність фотосинтезу, урожайність, структура врожайності.

## **ABSTRACT**

### **Krynytska M.O. “INCREASING POTATO PRODUCTIVITY IN THE “SHAPOSHNYK” FARMS BY OPTIMIZING AGROTECHNICAL MEASURES”**

The work comprehensively investigated and optimized the main components of the crop cultivation technology, which ensure the formation of high yields and improvement of the quality indicators of the obtained products. During the research, a complex of theoretical (analysis of scientific concepts, theories, hypotheses) and empirical methods (experimental studies, observations, measurements, evaluation of growth and development indicators) was applied.

The features of growth processes, development dynamics and crop productivity depending on the influence of individual elements of the cultivation technology were determined and analyzed. The research found that with constant cultivation of potatoes of the Povin and Serpanok varieties, a noticeable change in the morphological structure of plants occurs: the area of the leaf apparatus decreases, the number and height of stems decreases, the number and weight of tubers decrease. The combination of these changes leads to the gradual degeneration of planting material and the loss of the ability of plants to form a full-fledged harvest.

A significant influence of predecessors on the formation of the harvest has also been established. Placing potatoes after stubble crops contributed to an increase in yield to 278–299 c/ha, which is 17–23% more compared to constant cultivation for two years. This indicates the importance of observing scientifically substantiated crop rotations in ensuring stable and high productivity.

The results obtained have practical value and can be implemented in the production process of farms of various forms of ownership operating in the Forest-Steppe zone of Ukraine.

The master's qualification work contains 56 pages, includes 10 tables, a list of used sources of 50 names.

Keywords: plant height, stand density, leaf area, photosynthesis productivity, yield, yield structure.

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ.....	8
1.1 Розвитку галузі картоплярства в Україні.....	8
1.2. Беззмінне вирощування картоплі.....	13
1.3. Вирощування картоплі в сівозміні.....	18
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	24
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	28
3.1. Мета та завдання досліджень.....	28
3.2. Місце проведення досліджень.....	28
3.3. Ґрунтово-кліматичні умови зони і місця проведення досліджень.....	30
3.4. Метеорологічні умови в роки досліджень.....	31
3.5. Програма і методика проведення досліджень.....	34
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	36
4.1. Ріст і розвиток рослин картоплі в досліді.....	36
4.2. Формування площі листків картоплі в досліді.....	39
4.3. Стеблоутворююча здатність рослин і розвиток стеблостою в досліді.....	42
4.4. Врожайність різних сортів картоплі в досліді.....	44
4.5. Економічна ефективність виробництва картоплі.....	48
ВИСНОВКИ.....	50
ПРОПОЗИЦІЇ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	52

## ВСТУП

Беручи до уваги надзвичайно важливу роль картоплі в раціоні населення планети, Організація Об'єднаних Націй проголосила 2008 рік Міжнародним роком картоплі, підкресливши її стратегічне значення як глобальної продовольчої культури. В Україні картопля традиційно посідає ключове місце у структурі сільськогосподарського виробництва й вирощується практично в усіх ґрунтово-кліматичних зонах, від Полісся до Південного Степу.

Попри те, що за валовим виробництвом картоплі Україна стабільно входить до четвірки світових лідерів – поступаючись лише Китаю, Росії та Індії – рівень урожайності культури залишається порівняно низьким і становить лише 133 ц/га, що відповідає 22-му місцю у світовому рейтингу. Серед головних чинників такої ситуації – обмежений обсяг виробництва високоякісного сертифікованого насінневого матеріалу сучасних сортів, різке скорочення спеціалізованих посівних площ у аграрних підприємствах (від 40% до 2%) та відповідне збільшення частки вирощування картоплі у приватних і селянських господарствах до 98%. Додатковими стримувальними факторами є застаріла матеріально-технічна база, недостатнє оновлення техніки та низький рівень технологічного забезпечення.

Нестабільність площ під культурою та значні коливання обсягів виробництва у приватному секторі ускладнюють як процес вирощування, так і реалізацію продукції. Дрібнотоварність та розпорошеність посівів зумовлюють низьку економічну ефективність виробництва. Низьку врожайність картоплі слід розглядати як наслідок не лише обмеженого застосування органічних і мінеральних добрив або препаратів для захисту рослин, а й загального зниження культури землеробства. Недотримання сівозмін, порушення правил насінництва, несвоєчасна сортозаміна і сортооновлення призводять до того, що потенціал культури реалізується лише на 30%. Показово, що максимальна середня врожайність в Україні – 128,9 ц/га – була отримана у 2008 році, тоді як

фермерські господарства країн із розвиненим картоплярством досягають 350–400 ц/га.

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває розроблення та вдосконалення елементів технології вирощування картоплі в умовах приватного сектору з обов'язковим урахуванням біологічних особливостей сортів, їх адаптивності, агрометеорологічної стійкості та реакції на технологічні прийоми й умови вирощування. Лише комплексний підхід дасть змогу забезпечити стабільне формування високої врожайності в селянських і фермерських господарствах та підвищити ефективність виробництва.

Упродовж двох років в умовах господарства нами було проведено експериментальні дослідження щодо вивчення впливу сортових особливостей картоплі та попередників на формування врожайності бульб. Отримані результати систематизовано та детально викладено в поданій дипломній роботі.

# РОЗДІЛ 1

## СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ

### (огляд літератури)

#### 1.1 Розвитку галузі картоплярства в Україні

У 2017 році вирощування картоплі в Україні здійснювалось у 494 районах усіх областей держави, що свідчить про повсюдне поширення цієї культури та її значну продовольчу важливість. Разом із тим, аналіз урожайності демонструє значні територіальні відмінності. Зокрема, у 33 районах на площі 113 тис. га вдалося отримати більше 200 ц/га, тоді як у 206 районах, які загалом охоплювали 402 тис. га, урожайність не перевищувала 100 ц/га. Основна частина валового виробництва – 14,5 млн т – була отримана в 255 районах, де середня врожайність становила 155 ц/га.

Протягом останніх років простежується тенденція до підвищення середніх показників урожайності картоплі в сільськогосподарських підприємствах: вони зросли до рівня 180 ц/га, що сприяло збільшенню валового збору приблизно до 400 тис. т. Цьому сприяло й розширення площ промислових насаджень – з 15 до 24 тис. га. Показовими є результати окремих високотоварних господарств: наприклад, ТОВ «Агрофірма Київська» у 2017 році отримала врожайність 284 ц/га з площі 530 га, а селянсько-фермерське господарство «Каскад» у Дніпропетровській області – 275 ц/га з площі 520 га.

На основі наведених даних можна зробити висновок про необхідність формування в Україні масштабного високотоварного сектору виробництва картоплі загальною площею близько 150 тис. га. Такий підхід сприяв би суттєвому покращенню насінницької роботи, створенню ефективних умов для сортооновлення й забезпечив би зростання виробництва сертифікованого насіннєвого матеріалу.

Потенціал внутрішнього ринку картоплі оцінюється на рівні 19–20 млн т. Цей обсяг включає:

– фонд споживання — 7,1 млн т (близько 150 кг на особу при фізіологічній нормі 120 кг);

– насіннєві потреби — 4,9 млн т;

– промислову переробку — 0,2 млн т;

– використання на корм — 5,9 млн т.

Незважаючи на значний попит, розвиток галузі переробки картоплі гальмується відсутністю спеціалізованих підприємств, а також переорієнтацією частини наявних об'єктів на інші напрямки діяльності. Нині в країні виробляється лише 25–30 тис. т картоплепродуктів (сушених, консервованих, смажених) за потреби приблизно 100 тис. т. Це свідчить про істотний дефіцит продуктів глибокої переробки та значні перспективи розвитку цього сегмента. Подібна ситуація спостерігається і в сфері технічної переробки картоплі — виробництва крохмалю, спирту та інших продуктів, де Україна суттєво відстає від світових тенденцій.

Аналіз діяльності великих і середніх сільськогосподарських підприємств та фермерських господарств підтверджує, що врожайність на рівні 170–200 ц/га забезпечує рентабельність виробництва орієнтовно 50%. Такий показник є достатнім для розширеного відтворення, оновлення матеріально-технічної бази та стабільного забезпечення населення країни високоякісною продукцією.

Подальший розвиток картоплярства в Україні неможливий без інтенсивного підсилення аграрної науки, удосконалення селекційних підходів та впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов і стійких до комплексу біотичних та абіотичних чинників. Важливу роль відіграє також удосконалення системи насінництва, розроблення сучасних енергоощадних технологій вирощування, а також ефективних заходів захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів [30, 35].

З метою комплексного вирішення цих завдань в Україні реалізується науково-технічна програма «Картоплярство». Над її виконанням працюють Інститут картоплярства НААН, Поліська дослідна станція та п'ять

підпорядкованих дослідних господарств, а також 19 опорних пунктів із насінництва картоплі та 18 установ-співвиконавців. Така масштабна наукова база створює можливості для поглиблених досліджень і впровадження інновацій у виробництво.

Україна має достатньо різноманітний селекційний потенціал картоплі: у Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, внесено 125 сортів, із яких 73 – вітчизняної селекції та 52 – зарубіжної. Провідне місце серед українських сортів займають розробки Інституту картоплярства та Поліської дослідної станції: 17 ранніх, 15 середньоранніх, 11 середньостиглих і 8 середньопізніх. Домінування ранніх та середньоранніх сортів відповідає сучасному попиту виробників, споживачів і переробників.

Серед вітчизняних столових сортів можна виділити такі:

- ранні — Повінь, Скарбниця, Тирас, Серпанок та ін.;
- середньоранні — Забава, Левада, Доброчин, Світанок київський, Дара та ін.;
- середньостиглі — Явір, Слов'янка, Звіздаль;
- середньопізні — Червона рута, Тетерів, Поліське джерело, Дорогинь, Поліська ювілейна тощо.

Актуальним напрямом селекції залишається створення сортів із підвищеною врожайністю (на 10–15% вище сортів-стандартів), високими смаковими та технологічними властивостями, а також зі стійкістю до фітофторозу, вірусних хвороб, нематоди та основних шкідників. Важливе значення мають також такі ознаки, як вирівняність бульб, їх лежкість, здатність до тривалого зберігання та придатність до механізованого збирання.

Значний вплив на підвищення валового виробництва картоплі має насінництво. Якісне сортове насіння є одним із найменш витратних шляхів швидкого підвищення урожайності та конкурентоспроможності виробництва. У 2015–2017 роках щороку вироблялося в середньому 9,9 тис. т елітного насіння, основними виробниками якого є Інститут картоплярства, його опорні пункти та наукові установи – співвиконавці програми «Картоплярство». Однак зазначений обсяг еліти є недостатнім для повного задоволення потреб ринку.

Через відсутність розвиненої інфраструктури з вирощування репродукційного насіння та обмежений попит виникають труднощі з реалізацією високоякісного насіннєвого матеріалу.

Наукові дослідження у сфері технології вирощування картоплі спрямовані на розробку оптимальних схем удобрення, вивчення ефективних прийомів контролю бур'янів, хвороб і шкідників, удосконалення механізованих процесів та підвищення економічної ефективності виробництва, особливо в умовах дрібнотоварних селянських і фермерських господарств.

З огляду на сучасні виклики та тенденції, Інститут картоплярства розробив і рекомендував до впровадження короткоротаційні сівозміни з одним полем картоплі та обов'язковим використанням зайнятого пару із сидеральними культурами. За відсутності багаторічних трав така система дає можливість відновлювати родючість ґрунтів, поповнювати запаси поживних речовин та забезпечувати стабільне формування врожаю [37, 38].

У результаті досліджень, проведених Інститутом та низкою установ-співвиконавців, встановлено високу ефективність використання сидеральних культур у технології вирощування картоплі. Зокрема, використання пелюшки як сидерата забезпечило формування значної кількості зеленої маси – близько 45 т/га, яка містила 207 кг азоту, 30 кг фосфору та 67 кг калію. Високі показники нагромадження органічної маси продемонструвала також редька олійна – 70,8 т/га, у складі якої виявлено 85 кг азоту, 57 кг фосфору та 113 кг калію. Такі дані свідчать про вагомий потенціал сидератів у покращенні живлення ґрунту та формуванні оптимальних умов для вирощування картоплі.

Інститутом картоплярства також досліджено дію локального внесення мінеральних добрив (комбінації нітроамофоски та калімагnezії) на продуктивність сортів картоплі різних груп стиглості. Найвищу врожайність забезпечувало локальне застосування нітроамофоски у дозі 3,75 ц/га ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) у поєднанні з розкидним внесенням калімагnezії в нормі 1 ц/га ( $K_{30}$ ). Така схема удобрення виявилася найбільш ефективною порівняно з іншими варіантами, що підтверджує важливість оптимізації живлення для максимальної реалізації

потенціалу сортів.

Разом з тим, без належного технічного забезпечення та впровадження сучасних машинно-технологічних комплексів досягти високого рівня врожайності практично неможливо. Наразі забезпеченість галузі технікою вітчизняного виробництва залишається вкрай недостатньою і становить: саджалки – 4%, культиватори для міжрядного обробітку – 22%, фрезерні культиватори – 2%, подрібнювачі рослинних решток – 7%, картоплекопачі – 14%. Особливо відчутним є дефіцит картоплезбиральних комбайнів, сортувальних пунктів та завантажувачів, виробництво яких фактично припинено. Це суттєво стримує розвиток галузі та обмежує можливості ефективного ведення картоплярства.

Узагальнюючи отримані дані, можна визначити основні чинники, що наразі гальмують розвиток картоплярства в Україні. До них належать: недостатній рівень фінансування галузі; відсутність ефективних механізмів державної підтримки; низький рівень матеріально-технічного забезпечення; недорозвинена інфраструктура ринку картоплі; неповне використання потенціалу наявних сортів; занепад системи виробництва репродукційного насіннєвого матеріалу; брак дієвої організаційної структури для координації роботи виробників елітного насіння; а також домінування дрібнотоварного виробництва, що ускладнює впровадження сучасних технологій.

На основі аналізу сучасного стану галузі та результатів наукових досліджень визначено ключові стратегічні напрями підвищення ефективності картоплярства в Україні. До найважливіших із них належать:

стабілізація виробництва картоплі на рівні 19–20 млн т на рік шляхом підвищення врожайності до 150–160 ц/га та одночасного скорочення площ насаджень до 1,3 млн га;

нарощування обсягів виробництва елітного насіннєвого матеріалу до 25–30 тис. т, а репродукційного – до 200–220 тис. т, передбачивши створення спеціалізованих насіннєвих господарств у кожному районі;

концентрація виробництва картоплі у спеціалізованих агропідприємствах,

які б охоплювали 150–200 тис. га, що становить 10–15% загальних площ під культурою;

широке впровадження науково обґрунтованих схем насінництва та технологічних прийомів, необхідних для вирощування високоякісного насіння;

створення нових високопродуктивних сортів, стійких до основних хвороб і шкідників, здатних відповідати вимогам сучасних виробників;

налагодження виробництва вітчизняної спеціалізованої техніки для потреб картоплярства;

розширення переробки картоплі до рівня не менше 5% загального валового збору (приблизно 1 млн т бульб).

Отже, хоча в галузі картоплярства існує низка об'єктивних проблем, визначені пріоритетні напрями розвитку створюють реальні передумови для підвищення її ефективності та конкурентоспроможності. Реалізація цих заходів дозволить суттєво модернізувати виробництво, покращити якість продукції й забезпечити стабільний розвиток картоплярства в Україні.

## **1. 2 Беззмінне вирощування картоплі**

За останні два десятиліття в Україні простежується стійка негативна динаміка розвитку картоплярства. Унаслідок поглиблення загальної економічної кризи відбулося значне скорочення площ, відведених під цю культуру в спеціалізованих сільськогосподарських підприємствах, які раніше застосовували інтенсивні технології вирощування та забезпечували основні товарні обсяги продукції. Колективні господарства, що були важливою складовою виробничої структури галузі, тепер практично не займаються вирощуванням картоплі, і основна частина виробництва перемістилася до дрібних селянських і фермерських господарств [26-34]. .

Нині близько 1,6 млн гектарів картоплі щорічно висаджують у фермерських господарствах, а також на присадибних та дачних ділянках. Хоч на частині цих площ господарі отримують досить високі врожаї, на переважній

більшості дрібних земельних наділів урожайність рідко перевищує 100 ц/га, що значно нижче потенційних можливостей культури та сучасних агротехнологічних вимог [19].

Поширеною практикою в господарствах населення є вирощування картоплі як монокультури – тобто беззмінне використання однієї і тієї ж ділянки під цю культуру з року в рік. Такий підхід призводить до поступового виснаження ґрунтів і порушення їхньої природної родючості. Тривале беззмінне вирощування картоплі спричинює зменшення запасів доступних для рослин форм азоту, фосфору та калію. Порушується оптимальне співвідношення поживних елементів, змінюється хімічний склад ґрунтового розчину: на дерново-підзолистих ґрунтах відбувається їх підкислення, а на зрошуваних чорноземах – підсолювання, що негативно впливає на формування врожаю [21].

Серйозною проблемою є також питання біологічної сумісності картоплі. З точки зору рослинництва картопля вважається самосумісною культурою, однак із фітопатологічного погляду вона значною мірою є несумісною [13]. Тривала монокультура призводить до різкого погіршення фітосанітарного стану ґрунту. У ньому накопичуються специфічні для картоплі шкідники та збудники хвороб – зокрема, колорадський жук, збудники фітофторозу, картопляна нематода. Якщо проти перших двох існує широкий арсенал ефективних хімічних засобів, то картопляна нематода є надзвичайно небезпечним паразитом, який може зробити ділянку повністю непридатною для вирощування культури протягом багатьох років [8].

Зарубіжні вчені наголошують на необхідності дотримання тривалих перерв між повторними посадками картоплі на одному полі. Для продовольчих посівів рекомендовано мінімум 3 роки, а для насінницьких посівів – щонайменше 4 роки [30]. Такий підхід ґрунтується не лише на проблемі накопичення збудників та шкідників, а й на комплексі інших чинників ґрунтової.

До основних причин несумісності картоплі з самою собою належать:

теорія нестачі – виснаження запасів окремих поживних речовин і мікроелементів;

теорія токсинів – накопичення в ґрунті продуктів життєдіяльності рослин, які пригнічують подальший розвиток культури;

теорія мікробіологічної діяльності – зміни у складі ґрунтової мікрофлори, що негативно впливають на ріст картоплі.

Систематичні дослідження цих проблем розпочалися ще у 1950-х роках і тривали як у вітчизняній, так і в зарубіжній агрономічній науці [10].

Практика вітчизняних досліджень підтверджує, що беззмінне вирощування картоплі протягом чотирьох років не завжди спричинює істотне зниження врожайності, однак воно суттєво збільшує ураженість бульб грибковими захворюваннями. Так, при вирощуванні картоплі по картоплі протягом трьох років кількість бульб, уражених паршою, зростала на 6,44% порівняно з ділянками, де культура розміщувалася після інших попередників. Подібні закономірності відзначено і у випадку поширення фітофторозу. Крім того, під час зберігання втрати маси бульб, вирощених у монокультурі, становили 10,2–12,1%, що значно перевищує показники картоплі, вирощеної у сівозміні [14].

За результатами досліджень Вишневського В.А., Музики Т.Г. та Димського М.В., встановлено, що повторне вирощування картоплі сорту Поліська рожева на одному й тому ж полі приводить до істотного зниження врожайності. Зокрема, врожай бульб у таких умовах був меншим на 59 ц/га порівняно з варіантом, де картоплю висівали в сівозміні за однакової системи удобрення [7]. Низка авторів наголошує на тому, що вирощування картоплі без зміни площ, навіть за умови внесення добрив, слід розглядати лише як вимушений захід, до якого варто вдаватися у виняткових ситуаціях [14].

Разом із тим у літературі наведено й іншу точку зору, що певною мірою суперечить зазначеним висновкам. Її прихильники стверджують, що за дотримання комплексу ефективних агротехнічних заходів картоплю можна вирощувати в монокультурі протягом багатьох років без істотної втрати

врожайності. До таких заходів належать: систематичне збагачення ґрунту органічними речовинами, щорічне поповнення елементів живлення, винесених урожаєм, проведення вапнування кислих ґрунтів та гіпсування засолених земель, періодичне оновлення насіннєвого матеріалу, а також вирощування нематодостійких сортів [18].

Одним із ключових чинників, що визначають продуктивність картоплі в різних системах землеробства – як у сівозміні, так і в монокультурі – є добрива. Так, за результатами досліджень Горьківської сільськогосподарської станції, які охоплювали сівозміни з різним насиченням картоплею, встановлено: за умови внесення гною у дозі 100 т/га вплив попередників на врожайність істотно нівелюється. Наприклад, у 1977–1980 рр. урожайність картоплі після озимої пшениці становила 238,5 ц/га, тоді як після картоплі – 241,2 ц/га; у 1979–1982 рр. ці показники дорівнювали відповідно 213,5 і 213,0 ц/га. На підставі цих даних дослідники дійшли висновку, що за високого рівня хімізації можливе навіть 100% насичення сівозміни картоплею [25].

В умовах монокультури органічні добрива відіграють подвійну роль. Вони не лише забезпечують рослини елементами живлення, а й істотно поліпшують фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту, сприяючи формуванню повноцінного врожаю бульб. За дотримання основних агротехнічних вимог внесення достатніх доз добрив дозволяє у відносно короткі строки суттєво підвищити врожайність.

Важливе значення має також тривалість беззмінного вирощування культури. Так, за даними польових досліджень, проведених співробітниками Сільськогосподарського коледжу Уельського університету (провінція Онтаріо, Канада), у більшості варіантів середня урожайність сортів Кеннебек (250 ц/га) та Норчин (240 ц/га), вирощених у монокультурі, практично не відрізнялася від врожайності картоплі, вирощеної в сівозміні. Проте в окремих дослідках, особливо за тривалого беззмінного вирощування високоврожайного сорту Кеннебек, спостерігалось поступове зниження продуктивності. На сьомий рік монокультури врожайність зменшилася на 22%, що засвідчує обмеженість такої

практики [29].

У літературних джерелах також трапляються повідомлення про успішне багаторазове вирощування картоплі на одній і тій самій ділянці протягом 30–40 років і більше. Зарубіжні вчені зазначають, що це можливо лише за умови створення максимально сприятливих умов для росту рослин, підтримання родючості ґрунту та ретельного агротехнічного догляду [25].

Деякі дослідники висловлюють думку, що за умови щорічного оновлення насіннєвого матеріалу тривалість вирощування картоплі на одному полі практично не впливає на рівень урожайності [23]. Однак такі висновки потребують подальшої експериментальної перевірки та не можуть бути універсальними для всіх ґрунтово-кліматичних умов.

Отже, аналіз широкого кола наукових джерел, як вітчизняних, так і зарубіжних, свідчить, що за сучасних умов розвитку картоплярства без регулярного внесення органічних добрив, систематичного сортооновлення та раціональної організації удобрення не можна забезпечити тривале та ефективне вирощування картоплі на одному й тому ж полі. Тому монокультура картоплі має бути винятком, а не нормою, і може застосовуватися лише за умови науково обґрунтованого підходу.

У Нідерландах, що є одним із світових лідерів за рівнем продуктивності сільського господарства, законодавством чітко регламентовано порядок вирощування картоплі. Зокрема, заборонено висаджувати цю культуру на одному й тому самому полі частіше, ніж один раз на три роки. Така вимога спрямована на профілактику зараження ґрунту картопляними нематодами, а також на запобігання поступовому зниженню врожайності як картоплі, так і інших культур, що вирощуються в сівозміні [2, 26]. Подібні суворі норми є свідченням високого рівня агрокультури та прагнення країни підтримувати стабільну продуктивність ґрунтів протягом тривалого часу.

З економічної точки зору, за наявності потужних факторів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва можливе значне звуження сівозмін – інколи до 2–3 полів. У деяких випадках, що особливо характерно для США та

Канади, допускається тривале вирощування окремих культур у монокультурі. Такий підхід обумовлений економічною доцільністю, однак фермери змушені враховувати потенційні втрати врожаю, які регулярно супроводжують високий рівень спеціалізації виробництва та порушення принципів класичної сівозміни.

Беручи до уваги сучасні ринкові умови, різноманіття форм власності та організації аграрного виробництва, наукові установи активно проводять фундаментальні й прикладні дослідження, спрямовані на вдосконалення короткоротаційних сівозмін. Особлива увага приділяється оптимізації набору культур, правильному їх розміщенню після відповідних попередників, а також оцінці продуктивності, економічної та енергетичної ефективності різних типів сівозмін [34-44]..

Окремим напрямом роботи є визначення впливу сівозміни, монокультури та інтенсифікації виробництва на родючість ґрунтів, їхній фітосанітарний стан, рівень ураження шкідниками та хворобами, ступінь забур'яненості, а також на якість кінцевої сільськогосподарської продукції. Комплексне вивчення цих факторів дозволяє формувати науково обґрунтовані рекомендації щодо раціонального використання земельних ресурсів [46-50].

Разом із тим упровадження ефективних сівозмін у реальну практику господарств потребує значних організаційних, економічних та технологічних зусиль. Саме тому завдання вдосконалення систем землеробства та адаптації їх до сучасних умов залишається одним із ключових у діяльності аграрної науки та виробництва.

### **1.3. Вирощування картоплі в сівозміні**

Проблема нестійкості агроecosистем у сільському господарстві відома ще з давніх часів. Ще тоді фермери та землероби прагнули створити такі системи обробітку землі, форми та методи ведення господарства, які б забезпечували стабільне отримання високих врожаїв і тривале підтримання родючості ґрунтів. Великий фахівець із землеробства В.П. Нарцисов підкреслював, що серцевиною

будь-якої системи землеробства є сівозміна. У стародавньому землеробстві поняття сівозміни як системного підходу практично не застосовувалося, і винятком можна вважати лише чергування «рілля – переліг», яке виконувало функції примітивної сівозміни [15].

Перші спроби удосконалення сівозмін були спрямовані на пошук оптимальної послідовності зміни культур і попередників, що дозволяло б отримувати стабільно високі врожаї при постійному використанні ріллі. Практика давно показала необхідність чергування культур, хоча наукове обґрунтування цього принципу з'явилося значно пізніше. Ще в Стародавньому Римі вчені відзначали, що беззмінне вирощування одних і тих самих культур призводить до «отруєння» ґрунту, накопичення шкідливих речовин і виснаження запасів поживних елементів [22].

Сівозміни нині посідають провідне місце серед факторів, які визначають ефективність землеробства. Вони сприяють раціональному використанню ґрунтової вологи, виступають як агрофізичний засіб боротьби з хворобами, шкідниками та бур'янами, змінюють фізико-хімічні властивості ґрунту, сприяючи відтворенню його родючості та збереженню навколишнього середовища [4].

Продуктивність сільськогосподарських культур значною мірою залежить від правильного розміщення їх у сівозміні. Максимальні врожаї досягаються тоді, коли культура вирощується після попередників, що належать до групи кращих. Дотримання рекомендованих періодів повернення культур на попереднє місце забезпечує формування будь-яких типів і видів сівозмін. При цьому слід уникати надмірного насичення сівозмін біологічно близькими культурами – зернові не рекомендується розміщувати після колосових більше ніж два роки підряд, а бобові – після бобових. Структура посівної площі визначається ґрунтово-кліматичними умовами та спеціалізацією господарства, і може істотно варіюватися залежно від типу продукції [22].

Дослідження показують, що при повному впровадженні науково обґрунтованих сівозмін у конкретних умовах і в комплексі з іншими

технологічними заходами продуктивність ріллі підвищується на 25–30%, а за оцінками окремих авторів – на 40–50% [9]. За даними Гринника І.В. [12], чергування культур у поєднанні з добривами та іншими агротехнічними заходами дозволяє підвищити врожайність на 35–50% при збереженні стабільних показників родючості ґрунту. Що стосується картоплі, то її вирощування у сівозміні забезпечує підвищення врожайності на 17% порівняно з монокультурою [7].

До початку 1990-х років в Україні застосовувалися сівозміни з 7–10-пільною ротацією. Це було обумовлено розвитком багатогалузевих колгоспів і радгоспів із великими площами ріллі та значним асортиментом вирощуваних культур. Такі системи цілком виправдали себе тоді і залишаються ефективними для великих підприємств, оскільки забезпечують маневреність у розміщенні культур залежно від ґрунтово-кліматичних умов та високий потенціал продуктивності.

Сучасні умови, проте, потребують іншого підходу: поява нових форм власності на землю, розукрупнення колишніх колгоспів і радгоспів, розпаювання земель, зростання кількості господарств з невеликими площами та вузькою спеціалізацією зумовлюють необхідність розробки оптимальних форм територіальної організації землекористування на основі вузькоспеціалізованих сівозмін із короткою ротацією. Побудова таких сівозмін повинна здійснюватися за науково обґрунтованими принципами, головним із яких є правильне розміщення та чергування культур відповідно до закону плодозміни. Це є основою високої та стабільної продуктивності культур, збалансованості родючості ґрунту та підтримання його фітосанітарного стану на фоні інтенсифікації агротехнічних заходів.

Оптимальна тривалість ротації таких сівозмін становить 4 пільні, з можливим варіюванням від 3 до 5 полів [16]. Це дозволяє дотримуватися періоду повернення культур на попереднє місце вирощування, який для більшості культур становить 3–4 роки [5]. Тільки у науково обґрунтованих сівозмінах створюються оптимальні умови для реалізації генетичного

потенціалу рослин, підвищення їх продуктивності завдяки раціональній обробці ґрунту, ефективному використанню вологи та поживних речовин, а також боротьбі з бур'янами, хворобами та шкідниками [28].

Високі врожаї картоплі досягаються при розміщенні її у сівозміні після кращих попередників. Для зерново-картопляних сівозмін підбирають парозаймаючі культури, які не знижують врожай і якість зерна озимої пшениці та водночас позитивно впливають на урожайність картоплі.

За даними П.С. Теслюка, М.Я. Молоцького та М.Ю. Власенка [24], найкращими попередниками для картоплі є озимі та зернобобові культури. Після їх вирощування створюються оптимальні умови для своєчасного внесення органічних добрив, проведення якісного обробітку ґрунту та ефективної боротьби з бур'янами.

Особливо ефективним попередником для картоплі є озима пшениця. Вона дозволяє отримати високі врожаї бульб високої якості завдяки накопиченню поживних речовин у ґрунті та сприятливому структурному стану ґрунту. За даними Шульги Г.І. та Кочури В.Д., найдоцільніше розміщувати картоплю в сівозміні після озимої пшениці, що вирощувалась після люпину на силос із внесенням 20 т/га гною та мінеральних добрив Р30К30, або після ранньої картоплі з тією ж системою добрив [26].

Хорошими попередниками для картоплі вважаються також овочеві культури. Проте деякі автори відзначають, що вирощування двох просапних культур одна за одною є неефективним і рекомендують використовувати їх радше для розпушування ґрунту зернового клина у сівозміні [30]. Високі врожаї картоплі можна отримати після зернобобових культур, таких як люпин та горох на зерно [24].

Вплив попередників на продуктивність наступної культури зумовлюється кількістю і складом поживних речовин, які виносяться урожаєм, тривалістю вегетаційного періоду, строками осіннього обробітку ґрунту, а також обсягом кореневих і стерньових решток і вмістом у них азоту та інших елементів живлення. Багато дослідників вважають, що добрим попередником є та

культура, після якої залишається велика кількість рослинних решток, багатих на азот [11]. Так, за даними Е.І. Алієвої, після озимої пшениці в ґрунті залишається 50–52 ц/га рослинних решток, а після ячменю – 33–34 ц/га.

Рослинні рештки є важливим фактором підтримання родючості ґрунтів, оскільки вони поповнюють його органічною речовиною. Кількість решток залежить від біологічних особливостей конкретної культури [27]. Порівняно з іншими культурами найбільше азоту у рослинних рештках накопичує люпин – 19,6%, тоді як озима пшениця залишає 0,74%, ячмінь – 0,54%, кукурудза – 0,58% [3;11;25, 46, 48, 49].

Попередники також суттєво впливають на нітратний режим ґрунту та забезпечення наступної культури доступними формами азоту. Зокрема, за даними А.П. Іллешенка, високий урожай картоплі спостерігається після озимої пшениці завдяки великому вмісту нітратного азоту в ґрунті на момент сходів [17]. На Поліссі, за даними Вишневського В.А. та Музики Т.Г., кращим попередником картоплі є озиме жито на зелений корм, що підвищує врожай бульб на 15% [6]. Добрим варіантом є також суміш озимого жита з післяжнивним люпином на зелене добриво або внесення 20 т/га гною під озиме жито, що збільшує врожайність картоплі на 12%.

У свою чергу, картопля є корисним попередником для багатьох культур. Після нормального догляду насадження картоплі залишають ґрунт у гарному стані, вільним від бур'янів. Інтенсивне зростання бульб сприяє розпушуванню ґрунту та поліпшенню його структурного складу. Втім, позитивний вплив втрачається, якщо збір врожаю відбувається за несприятливих умов.

Багаторічні дослідження в різних ґрунтово-кліматичних умовах України та інших країн СНД показали, що врожайність культур у повторних і особливо у беззмінних посівах значно нижча порівняно з продуктивністю культур у сівозміні. Якщо сівозміни занадто спрощені (2–3 поля), до них доцільно залучати проміжні, сидеральні посіви для зменшення явища ґрунтовтоми, періодично вводити парові поля або залуження, застосовувати підвищені дози органічних і мінеральних добрив, а за потреби – і пестицидів.

Для наукового обґрунтування вибору проміжних культур у сівозміні та беззмінних посівах проводилися численні дослідження, що враховували біологічний потенціал культур та їхній вплив на продуктивність наступних посівів. Поєднання проміжних та основних культур у сівозміні дозволяє отримати продукцію з оптимальним вмістом протеїну та інших цінних компонентів, покращує фітосанітарний стан посівів, забезпечує максимальне використання ґрунтово-кліматичних ресурсів і підвищує вихід продукції.

У вузькоспеціалізованих сівозмінах проміжні посіви дозволяють компенсувати втрачені елементи живлення, підвищують активність рослин на 25–30% та сприяють більш ефективному використанню техніки та трудових ресурсів. Вони також забезпечують можливість насичення сівозмін картоплею відповідно до регіону без зниження врожайності.

Сучасні короткоротаційні сівозміни є настільки ефективними, що за агротехнічною віддачею не поступаються, а за економічною ефективністю навіть перевищують такі заходи, як оновлення сортів чи зміна способів обробітку ґрунту [5]. Сівозміна залишається одним із ключових факторів підтримання стабільної врожайності картоплі. Часто картоплю чергують із хлібними злаками, після яких висівають дерново-утворюючі бобові або злакові культури, або використовують злаково-бобові суміші.

Основні переваги сівозмін: менший винос поживних речовин з ґрунту, збереження органічної речовини через рідше повторення оранки та культивування, кращі умови для боротьби з хворобами та шкідниками, зменшення ерозії та покращення структури важких ґрунтів.

У сучасних умовах інтенсивного сільського господарства сівозміни застосовують із вкороченою ротацією та вузькою спеціалізацією, насичуючи їх однорічними культурами з високою товарністю та прибутковістю. При орієнтації на просапні культури насичення картоплею може досягати 50%. Проте в умовах швидкого досягнення високих врожаїв перевага надається не сівозмінам, а великим дозам мінеральних добрив, що дає швидкий ефект, але часто супроводжується прогресуючим погіршенням якості ґрунту та стійкості агроecosystem.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) належить до родини пасльонових (*Solanaceae*) роду *Solanum* і є однією з найважливіших продовольчих культур світу. Рослина характеризується рядом морфологічних особливостей, що визначають її біологічний розвиток, продуктивність та адаптаційні властивості.

Кущ. Доросла рослина картоплі формує кущ, який зазвичай складається з 4–8 стебел, розташованих паралельно або під певним кутом. Кількість стебел у кущі залежить від розмірів материнської бульби: великі бульби утворюють більше стебел.

За формою кущі поділяють на прямостоячі та розлогі, а за ступенем облистяності – на слабо-, середньо- та сильнооблистяні. Крім того, виділяють стебловий і листковий типи кущів.

Стебловий тип характеризується великою кількістю дрібних листків, рівномірно розподілених по всьому кущу. Маса стебел і листків практично рівна (1:1).

Листковий тип формує меншу кількість великих листків, які поступаються стебловим за фотосинтетичною активністю. Наприкінці вегетації маса листків у листкових кущів перевищує масу стебел у співвідношенні приблизно 2:1.

Стебло. Стебла виростають із бульбових паростків і зазвичай зелені, іноді з пігментацією синьо- або червоно-фіолетового відтінку. Вони можуть бути три- або чотиригранними, висотою 30–150 см, максимального розміру досягають у період цвітіння. Пізньостиглі сорти, як правило, мають вищі стебла, ніж ранні.

Стебла складаються з вузлів та міжвузлів, причому у пізніх сортів їх кількість більша. Нижня і, інколи, верхня частина стебла може галузитися. За цією ознакою сорти поділяють на розгалужені та нерозгалужені. Нерозгалужені сорти на початку вегетації демонструють високу продуктивність, проте з часом

розгалужені сорти довше зберігають свою ефективність.

Листок. Листки картоплі є основним органом фотосинтезу і формують значну частину біомаси рослини. Листок складається з черешка, стержня та часток: однієї кінцевої та 1–7 бокових. Бокові частки мають порядкові назви (перша, друга тощо).

Листки можуть бути черешковими або сидячими, вузькими, округлими або проміжної форми. Ступінь розсіченості листків найвища у середній частині стебла та зменшується ближче до основи. Біля основи листка розташовані два прилистки. Довжина листка зазвичай 15–25 см. Основні морфологічні ознаки, які впливають на фотосинтетичну здатність, включають розмір, форму і розсіченість листка, а також розміщення часток.

Квітка. Квітка картоплі п'ятичленна і складається з чашечки з п'ятьма чашолистками, п'ятипелюсткового віночка та п'яти тичинок з пиляками, які утворюють конусоподібну колонку маточки. Маточка включає приймочку, стовпчик і зав'язь. Забарвлення віночка може бути білим, синім, синьо-фіолетовим або червоно-фіолетовим, а пиляки — лимонними, жовтими, зеленувато-жовтими або оранжевими.

Квітки зібрані у суцвіття на квітконосі, яке найчастіше включає 5–6 квіток. Морфологія квітки та суцвіття є важливим сортовим ознакою.

Плід. Плід картоплі – двогніздові багатонасінні ягоди округлої або овальної форми. Насіння дрібне, світло-жовтого кольору, у 1 грамі міститься близько 1600 насінин. Варто зазначити, що багато сортів стерильні і насіння не формують.

Коренева система. Тип кореневої системи залежить від способу розмноження. При розмноженні бульбами утворюється мичкувата система, при насінневому – стрижнева. Спершу формується стрижневий корінь з численними бічними корінцями, згодом з нижньої підземної частини стебла розвиваються додаткові корені. Максимальна маса коренів досягається на 50–60-й день після посадки. Добре розвинена коренева система підвищує продуктивність асиміляційної поверхні листків і загальну врожайність рослини.

Столони та бульби. Столони – видозмінені підземні стебла, які розвиваються з пазух лускатих листків підземної частини стебла. Спочатку вони ростуть у довжину, формуючи міжвузля, а верхівка потовщується і утворює бульбу. Таким чином, бульба є надмірно потовщеною частиною столона і має подібну будову до пагону.

Форма бульб варіює: округлі, овальні, видовжені, білого, червоного або синього кольору з різними відтінками. М'якуш бульб може бути білим, жовтим, кремовим або червоно-фіолетовим.

### 1. Вимоги до ґрунту

Картопля належить до культур, що потребують пухких, добре аерованих ґрунтів. Це пов'язано з біологічними особливостями рослини та механічним впливом бульб на ґрунт під час їх росту. При врожайності бульб близько 0,5 кг на один кущ (приблизно 250 ц/га) картопляні бульби повинні забезпечити вивільнення ґрунту об'ємом близько 0,5 дм<sup>3</sup> на кущ, що в сумі на гектар посіву складає близько 20 м<sup>2</sup>.

Коренева система картоплі потребує значно більше кисню, ніж у більшості інших сільськогосподарських культур. При недостатньому аераційному режимі бульби формуються слабо, їх розвиток сповільнюється, а строки дозрівання затримуються. Ґрунти з поганою аерацією, низькою водопроникністю або надмірною щільністю суттєво знижують продуктивність культури.

### 2. Вимоги до температури

Картопля відноситься до холодостійких культур, але вона чутлива до низьких температур. Молоде бадилля ушкоджується вже при  $-1...-1,5$  °С, а тривале зниження температури може призвести до загибелі рослин.

Оптимальне проростання бульб у польових умовах настає, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 7–8 °С. Посадка у холодний (нижче 6 °С) і вологий ґрунт часто призводить до затримки сходів на 30–50 днів.

Понижені плюсові температури сповільнюють наростання вегетативної маси, яке практично припиняється при 7 °С. Фотосинтез триває до перших

заморозків, але відбувається значно повільніше.

Особливе значення має співвідношення денних і нічних температур. Найвищі врожаї картоплі спостерігаються при співвідношенні 20/10 °С (день/ніч). При 25/15 °С врожайність знижується, а при 30/20 °С рослини майже не утворюють бульб навіть після 130 днів вегетації.

### 3. Вимоги до світла

Картопля є світлолюбною культурою. Недостатнє освітлення призводить до пожовтіння бадилля, видовження стебел, слабкого або повністю відсутнього цвітіння, що негативно впливає на закладку і розвиток бульб та знижує врожайність.

### 4. Вимоги до води

Картопля характеризується високою споживчою здатністю води через інтенсивний ріст надземної маси і слабо розвинену кореневу систему. За вегетаційний період рослини втрачають велику кількість води шляхом транспірації, тоді як на утворення біомаси витрачається менше 0,5% від загального об'єму.

За сезон один гектар насаджень випаровує 2000–4000 м<sup>3</sup> води: приблизно 40% від цієї кількості поглинають рослини, а решта (60%) – ґрунт. Коефіцієнт транспірації картоплі складає 281–448, тобто для утворення 1 одиниці сухої речовини рослина витрачає 281–448 одиниць води. Це вказує на помірну ефективність використання вологи, що потребує ретельного планування поливу та дотримання оптимальної вологості ґрунту.

## **РОЗДІЛ 3.**

### **УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **3.1. Мета та завдання досліджень**

Метою наших досліджень було дослідити попередники та їх вплив на ріст, розвиток і урожайність картоплі різних сортів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. узагальнюючі, які базуються на аналізі результатів попередніх досліджень з питань застосування різних попередників при вирощуванні картоплі з метою підвищення її продуктивності;
2. наукові, які передбачають: дослідження, розробку та впровадження ефективних елементів технології вирощування картоплі, зокрема, використання нових сортів, які дадуть можливість вивчити процеси росту та розвитку рослин картоплі.

#### **3.2. Характеристика господарства**

Селянське фермерське господарство «Шапошник», розташоване в Бобринецькому районі Кіровоградської області, знаходиться у південно-східній частині району на відстані близько 15 км від районного центру – міста Бобринець та приблизно 100 км від обласного центру. Географічне положення господарства є досить сприятливим, оскільки воно розміщене в зоні, придатній для ефективного ведення аграрного виробництва.

Спеціалізація господарства спрямована переважно на вирощування зернових та технічних культур, що поєднується з розвиненим напрямом тваринницької продукції. Така комбінація галузей забезпечує підвищення стійкості виробництва та раціональне використання природно-кліматичних ресурсів.

Склад і структура сільськогосподарських угідь фермерського господарства «Шапошник» подано в таблиці 1. Загальна земельна площа

становить 1293 га, з яких 1272 га належать до сільськогосподарських угідь. Основну частину земельного фонду становить рілля, площа якої дорівнює 1252 га, що свідчить про високий рівень розораності території та орієнтацію господарства на інтенсивне рослинництво.

Таблиця 1. – Структура земельних угідь СФГ «Шапошник», 2025 р.

Угіддя	Площа, га
Загальна земельна площа	1293
Сільськогосподарські угіддя, всього	1273
в т.ч. - ріллі	1252
Сінокоси та пасовища	20
інші угіддя	21

Слід підкреслити, що в господарстві фіксується стабільно високий рівень урожайності більшості вирощуваних сільськогосподарських культур. Це є прямим наслідком впровадження системного, науково обґрунтованого підходу до організації рослинницького виробництва. Зазначений підхід передбачає комплексне застосування сучасних агротехнологій, оптимізацію систем удобрення, суворе дотримання науково розроблених сівозмін, а також регулярний моніторинг стану агрофітоценозів на всіх етапах їх розвитку.

Попри те, що рівень урожайності окремих культур у різні роки може змінюватися під впливом природно-кліматичних факторів, загальна тенденція залишається позитивною. На формування врожаю істотно впливають сприятливий температурний режим, достатня кількість атмосферних опадів та їх рівномірний розподіл упродовж вегетаційного періоду. За умов внесення науково обґрунтованих норм органічних і мінеральних добрив, застосування ресурсозберігальних агротехнічних заходів і дотримання технологічної дисципліни господарство забезпечує стабільне формування високих врожаїв зернових, зернобобових, кормових, овочевих культур, картоплі та інших економічно важливих агрокультур.

Таким чином, ефективне поєднання природних ресурсів, технологічних прийомів та інтенсифікації виробничих процесів створює передумови для

підвищення продуктивності агроценозів і конкурентоспроможності виробництва в цілому.

### **3.3. Ґрунтово-кліматичні умови зони і місця проведення досліджень**

Господарство розташоване в північно-західному агроґрунтовому районі центрального Лісостепу України, який характеризується комплексом специфічних природно-кліматичних, геоморфологічних та ґрунтових умов. Рельєф місцевості представлений хвилястою акумулятивною рівниною, істотно розчленованою розгалуженою системою ярів, балок та елементів гідрографічної мережі. Така морфологічна будова ландшафту визначає особливості поверхневого стоку, водного режиму, інтенсивність ерозійних процесів і, відповідно, агровиробничі властивості ґрунтів.

Ґрунтовий покрив господарства формують переважно типові чорноземи легкосуглинкового й середньосуглинкового гранулометричного складу, які характеризуються оптимальними фізичними параметрами – доброю структурністю, високою водоутримувальною здатністю, сприятливою повітропроникністю та стабільністю агрегатів. Вони мають значний потенціал родючості, що забезпечує високий рівень продуктивності польових культур за умов раціонального використання та підтримання належної системи удобрення.

Клімат території є помірно континентальним із вираженою сезонною циклічністю. Середньорічна температура повітря варіює в межах 5,5–7,7 °С. Весняний перехід середньодобових температур через +5 °С, що визначає початок активної вегетації більшості культур, зазвичай припадає на 6–10 квітня. Зворотний, осінній перехід температури через цю межу спостерігається переважно в середині жовтня – на початку листопада. Перші осінні приморозки на поверхні ґрунту зазвичай фіксуються наприкінці вересня, тоді як останні весняні – у середині травня, що зумовлює середню тривалість безморозного періоду.

Річна кількість атмосферних опадів перебуває в межах 504–520 мм, з яких 349–405 мм припадають на вегетаційний період. Це створює сприятливі умови для росту й розвитку рослин, однак у ряді років спостерігаються суттєві періоди літньої посухи, які можуть обмежувати водозабезпечення культур. За даними Бобринецької метеорологічної станції, тривалість сонячного сяйва становить близько 1905 годин на рік, що відповідає приблизно 42 % від потенційно можливого показника та є достатнім для забезпечення інтенсивних процесів фотосинтезу.

Відносна вологість повітря впродовж активного вегетаційного періоду здебільшого утримується на рівні 60–70 %, що сприяє помірним темпам випаровування ґрунтової вологи. Водночас кліматичні умови регіону характеризуються періодичними проявами гідротермічного стресу, що потребує застосування адаптивних агротехнологічних заходів, зокрема раціонального добору культур і сортів та оптимізації строків їх висаджування.

Чорноземи господарства належать до мологумусних типових, із середньосуглинковим гранулометричним складом. Реакція ґрунтового розчину варіює від нейтральної до слабконеутральної в межах усього профілю, що є оптимальним для більшості польових культур. Вміст гумусу в орному шарі становить у середньому 3,18 %, знижуючись до 2,41 % на глибині 40–50 см, що вказує на достатній рівень біогенної активності та стійкий запас органічної речовини.

Зимовий період характеризується відносно низьким сніговим покривом: середні декадні його висоти не перевищують 8,7 см, а максимальні сягають 15–18 см. Це визначає специфіку зимового зволоження ґрунту та впливає на процеси весняного накопичення продуктивної вологи.

### **3.4. Метеорологічні умови в роки досліджень**

Дослідження проводилися у 2024–2025 рр., кожний із яких характеризувався специфічними метеорологічними умовами. Вони по-різному впливали на водний,

повітряний і поживний режими ґрунту, що зумовило відмінності в чисельності й груповому складі мікроорганізмів, інтенсивності окисно-відновних процесів, реакції ґрунтового середовища, а також у структурно-гранулометричних і мінералогічних характеристиках ґрунту. Важливим наслідком цих відмінностей стала різна продуктивність сільськогосподарських культур у кожному з років досліджень.

У таблиці 2 наведено основні метеорологічні показники за 2024–2025 рр., які характеризують забезпеченість посівів картоплі теплом і вологою впродовж вегетації. Середня багаторічна сума опадів у зоні спостережень Бобринецької метеостанції становить близько 540 мм.

Опади весняно-літнього періоду (травень–липень) відіграють вирішальну роль у формуванні врожаю картоплі та визначають рівень ефективності внесених добрив. У 2024 р. на період висаджування картоплі (III декада квітня) спостерігався дефіцит опадів (3 мм) і дещо нижчі за середні температури повітря (на 2,3 °С), що негативно позначилося на зволоженості ґрунту. Завдяки опадам I декади травня та сприятливому тепловому режиму сходи сформувалися своєчасно.

Упродовж усього вегетаційного періоду 2024 р. відмічався значний дефіцит опадів, особливо під час цвітіння (червень): за декади відповідно 0,0; 17,0 та 8,3 мм. Сукупна нестача вологи (–37,5 мм) разом зі зниженими температурами повітря (–5,2 °С порівняно з нормою) істотно обмежила потенціал урожайності. Лише у III декаді липня відмічено надлишок опадів (+27,4 мм), проте він не мав суттєвого позитивного впливу на врожай.

У цілому погодні умови 2024 р. можна оцінити як задовільні для росту та розвитку картоплі, попри окремі періоди гідротермічного стресу.

2025 р. характеризувався значно кращим вологозабезпеченням у весняний період. У березні випало 37,5 мм опадів, у квітні – 61,0 мм, у травні – 169,7 мм, що перевищувало багаторічні норми відповідно на 3,3; 24,7 та 119,4 мм. Температурний режим також був сприятливим: у квітні середня температура становила 12,3 °С, а в травні – 14,4 °С, що практично відповідало середньобогаторічній нормі.

Червень за температурними характеристиками загалом відповідав середньобагаторічним значенням. Кількість опадів у цей період становила 105,0 мм, що на 42,2 мм перевищує багаторічну норму. Такий надлишок вологи істотно поліпшив умови вологозабезпечення та сприяв інтенсивнішому росту вегетуючих рослин.

У липні сформувалися сприятливі агрометеорологічні умови для вирощування картоплі. Середньодобові температури залишалися в межах середньобагаторічних показників, тоді як кількість опадів була на 10,2 мм більшою за норму, що забезпечувало стабільну доступність ґрунтової вологи.

Серпень характеризувався помірним зволоженням у поєднанні з поступовим підвищенням температурного режиму, що є типовим для даного періоду вегетації.

Таблиця 2. – Характеристика метеорологічних умов 2024–2025 рр. (дані Бобринецької метеостанції)

Місяці	Декади	Основні показники			
		Температура повітря, °С		Опади, мм	
		поточного року	середня багаторічна	поточного року	середня багаторічна
1	2	3	4	5	6
2024 р.					
Квітень	I	5,2	9,3	1,2	13,5
	II	9,8	12,0	10,0	15,9
	III	13,0	15,3	3,0	7,2
	сер.	9,3	12,2	14,2	36,7
Травень	I	13,4	16,8	27,5	13,9
	II	15,0	20,5	9,1	22,8
	III	20,2	22,8	1,2	13,6
	сер.	16,3	20,1	37,8	50,3
Червень	I	20,6	24,0	0,0	19,1
	II	19,8	25,2	17,0	17,5
	III	18,4	24,6	8,3	26,2
	сер.	19,6	24,6	25,3	62,8
Липень	I	21,8	25,4	0,7	26,3
	II	19,1	26,7	22,0	24,0
	III	22,0	26,5	47,0	19,6
	сер.	21,0	26,2	69,7	69,9

## Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
Серпень	I	21,7	26,7	0,8	17,5
	II	19,7	26,0	1,6	19,5
	III	20,4	22,6	0,0	15,0
	сер.	20,6	25,0	2,4	52,1
2025 р.					
Квітень	I	12,3	7,5	3,6	13,5
	II	13,8	9,6	52,9	15,9
	III	10,9	12,3	4,5	7,2
	сер.	12,3	9,8	61,0	36,7
Травень	I	13,8	13,4	45,2	13,9
	II	12,4	16,4	66,7	22,8
	III	16,8	18,2	57,8	13,6
	сер.	14,4	16,1	169,7	50,3
Червень	I	15,3	19,2	22,7	19,1
	II	19,4	20,2	50,1	17,5
	III	23,5	19,7	32,2	26,2
	сер.	19,4	19,7	105,0	62,8
Липень	I	19,3	20,3	30,7	26,3
	II	22,6	21,4	28,9	24,0
	III	21,6	21,2	20,5	19,6
	сер.	21,2	21,0	80,1	69,9
Серпень	I	21,5	21,3	13,9	17,5
	II	18,4	20,8	22,8	19,5
	III	21,4	18,1	7,3	15,0
	сер.	20,9	20,0	44,0	52,1

Узагальнюючи отримані дані щодо температури та кількості опадів, агрометеорологічні умови 2025 року можна класифікувати як загалом задовільні для повноцінного росту, розвитку та формування продуктивності рослин картоплі.

### 3.5. Програма і методика проведення досліджень

Експериментальна робота виконувалася шляхом закладання двофакторного польового тимчасового дослідіду

Фактор А – сорти. Для проведення досліджень використовували два

сорти:

1. Повінь – ранньостиглий;
2. Серпанок – ранньостиглий.

Фактор В – розміщення картоплі. Досліди закладались в короткоротаційній, пятипільній сівозміні, попередниками були картопля, ярі зернові, кукурудза на зерно. Сівозміна з моменту закладання пройшла одну ротації.

Дослід має чотири повторення, розміщення ділянок систематично послідовне. Ділянки чотирирядкові довжиною 100 м. Площа ділянки – 330 м<sup>2</sup> в.т.ч. облікової – 252 м<sup>2</sup>.

Польові дослідження проводилися згідно загальноприйнятих методик

У ході досліджень проводили обліки, спостереження та аналізи – згідно з методичними рекомендаціями щодо проведення досліджень із картоплею [20].

Технологія вирощування культури та її агротехніка – загальноприйнята для даної зони.

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 4.1. Ріст і розвиток рослин картоплі в досліді

Численні літературні джерела свідчать, що процеси проростання бульб та проходження рослинами основних фенологічних фаз значною мірою контролюються ендогенною гормональною системою. Вирішальне значення має рівень та співвідношення фітогормонів, передусім ауксинів, цитокінінів і гіберелінів, оскільки саме вони регулюють інтенсивність ростових процесів. На ефективність їх дії суттєво впливають ґрунтово-кліматичні умови, зокрема температурний режим, кількість і розподіл атмосферних опадів протягом вегетаційного періоду, забезпеченість ґрунту поживними елементами та інші екологічні чинники.

У польових умовах нормальне проростання бульб відбувається за умови прогрівання ґрунту на глибині 10 см до температури 7–8 °С. Поява сходів та інтенсивний ріст молодих рослин фіксуються лише після формування первинної кореневої системи. Це пояснюється тим, що у коренях синтезуються цитокініни, які транспортуються до точок росту пагонів і стимулюють їх розвиток.

Встановлено, що оптимальною температурою для проростання бульб є 18–22 °С. Проте позитивний вплив підвищених температур має обмежений діапазон. Так, у ранньостиглих сортів підняття температури ґрунту з 16–17 °С до 19–23 °С спричиняє зменшення інтенсивності бульбоутворення майже вдвічі, а за температури понад 29 °С ріст бульб практично припиняється. Картопля чутлива не лише до високої температури, але й до її різких коливань. Фізіолого-біохімічні дослідження свідчать, що температурні перепади негативно впливають на стан клітинних мембран. У них зростає вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів, таких як дієнові кон'югати, гідроперекиси та малоновий діальдегід. Надмірне накопичення цих сполук

гальмує енергетичні процеси в клітинах, знижує їх функціональну активність, послаблює адаптивні можливості рослин і, відповідно, призводить до зменшення продуктивності.

У межах проведених досліджень здійснювали спостереження за ростовими процесами рослин різних сортів картоплі під впливом досліджуваних факторів.

**Схожість.** Показники схожості бульб картоплі за роки досліджень наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Схожість бульб картоплі в досліді, %, середнє за 2024-2025 рр.

Сорти (фактор А)	Попередники (фактор В)			Середнє за фактором А
	Картопля	Кукурудза на зерно	Ячмінь	
Повінь	92,2	93,0	94,4	93,2
Серпанок	94,4	95,2	96,8	95,5
Середнє за фактором В	93,3	94,1	95,6	

На підставі проведених досліджень встановлено, що бульби обох досліджуваних сортів забезпечували найвищі показники схожості за вирощування картоплі в умовах п'ятипільної сівозміни, де попередником виступали ярі зернові культури. Така структура сівозміни сприяла створенню більш сприятливого фітосанітарного стану ґрунту, покращенню його поживного режиму та зменшенню ураженості бульб хворобами, що в підсумку забезпечило дружні та рівномірні сходи.

Господарська урожайність картоплі суттєво визначається біометричними характеристиками рослин та густотою насаджень, серед яких ключову роль відіграють висота надземної маси, площа листкової поверхні та кількість стебел на один кущ.

**Висота рослин.** Відомо, що висота рослин істотно залежить як від генетичних особливостей сорту, так і від попередника, під впливом якого

формується умови мінерального живлення та структура ґрунту (табл. 4). За вирощування картоплі після картоплі спостерігали зниження висоти рослин порівняно з варіантами, де культура розміщувалась після інших попередників. Це обумовлено виснаженням ґрунту, накопиченням інфекційного початку та погіршенням фізико-хімічних властивостей ґрунтового середовища.

У беззмінних насадженнях середня висота рослин сорту Повінь становила 47,3 см, що на 6 % менше порівняно з сортом Серпанок (50,2 см). Така різниця зумовлена сортовими особливостями, насамперед різною інтенсивністю ростових процесів на початкових етапах органогенезу.

При вирощуванні картоплі після кукурудзи на зерно висота рослин істотно зростала і становила: у сорту Повінь – 51,5 см, у сорту Серпанок – 55,3 см. Приріст відносно беззмінного варіанту становив відповідно 9 і 10%. За таких умов сортова різниця виявлялась більш вираженою і досягала 7%, що свідчить про те, що сорт Серпанок більш інтенсивно реагує на покращення умов вирощування.

Таблиця 4 – Висота рослин картоплі залежно в досліді, см, середнє за 2024-2025 рр.

Сорти (фактор А)	Попередники (фактор В)		
	Картопля	Кукурудза на зерно	Ячмінь
Повінь	47,3	51,5	52,2
Серпанок	50,2	55,3	57,1

Найвищі значення біометричного показника висоти рослин відмічено за вирощування картоплі в умовах п'ятипільної короткоротаційної сівозміни, де попередником виступав ярий ячмінь. Саме така сівозмінна ланка забезпечила оптимальні агроєкологічні умови для ростових процесів картоплі — поліпшений поживний режим ґрунту, кращу структуру орного шару та зниження фітосанітарного навантаження.

За цих умов сорт Повінь формував рослини середньою висотою 52,2 см, тоді як сорт Серпанок забезпечував показник 57,1 см. Це відповідно на 10 % і 14 % більше порівняно з варіантами беззмінного вирощування протягом двох років. Таким чином, сорт Серпанок проявив вищу чутливість до поліпшення агрофону. Різниця між сортами за даним показником становила 9 %, що підтверджує істотні сортові особливості темпів росту та інтенсивності розвитку надземної маси.

#### **4.2. Формування площі листків картоплі в досліді**

Матеріальною основою продуктивності картоплі є взаємодія процесів фотосинтезу та мінерального живлення рослин. Разом із тим, саме фотосинтез визначає кількість утвореної органічної маси та, відповідно, величину врожаю. Згідно з даними літератури, близько 95 % сухої маси рослин становить органічна речовина, синтезована в процесі фотосинтезу, тоді як лише 5 % припадає на мінеральні (попелові) елементи, що надходять із ґрунту.

Основним фотосинтезуючим органом у вищих рослин, зокрема картоплі, є листок. Його будова еволюційно пристосована до максимально ефективного поглинання та перетворення сонячної енергії і вуглекислого газу. Високу інтенсивність фотосинтезу забезпечують особливості анатомічної структури листка: прозорий епідерміс без пігментів пропускає світло до стовбчастої (палісадної) паренхіми, тоді як вакуолі епідермальних клітин функціонують як мініатюрні лінзи, фокусуючи світло на фотосинтезуючих тканинах. Під палісадною паренхімою розташована губчаста паренхіма, де світло неодноразово відбивається від клітинних стінок, що забезпечує майже повне його поглинання.

Важливу роль у забезпеченні фотосинтезу відіграє провідна система листка, яка транспортує воду та мінеральні елементи до клітин, а асимілювати – до органів споживання та запасання. Інтенсивне перетворення вуглекислого газу у продукти фотосинтезу можливе лише за умови оптимального забезпечення

листка світлом, теплом, вологою та мінеральними елементами.

З огляду на це, у посівах картоплі особливу увагу приділяють формуванню достатньої листкової поверхні та листкового індексу, щоб забезпечити рівномірне освітлення всіх листків рослини, що є критично важливим для високої інтенсивності фотосинтезу і продуктивності культури. Особливо важливо, щоб наростання листкової маси відбувалося інтенсивно в ранні строки першої половини вегетації, коли умови сонячної інсоляції, тепловий та водний режими ґрунту є найбільш сприятливими.

Таким чином, продуктивність картоплі значною мірою визначається величиною сформованого фотосинтетичного апарату. За матеріалами проведеного дослідження, цей показник залежав від сортових особливостей (табл. 5). Листкова поверхня рослин сорту Повінь у середньому становила 0,89 м<sup>2</sup>/кущ, що на 6 % менше, ніж у сорту Серпанок, у якого цей показник досягав 0,95 м<sup>2</sup>/кущ, що свідчить про вищу фотосинтетичну потенційну здатність останнього.

Площа листкового апарату рослин значною мірою залежала від умов вирощування та попередників. Так, при беззмінному вирощуванні протягом трьох років середня площа листків становила 0,84 м<sup>2</sup>/кущ, тоді як після кукурудзи на зерно цей показник зріс на 11 % і досяг 0,93 м<sup>2</sup>/кущ. Найбільші значення листкової поверхні спостерігались при розміщенні картоплі в п'ятипільній короткоротаційній сівозміні після ячменю, де площа листкового апарату рослини збільшилася до 0,99 м<sup>2</sup>/кущ, тобто на 18 % порівняно з беззмінними насадженнями. Такі зміни пояснюються покращенням умов живлення та зволоження, а також оптимальною агротехнічною підготовкою ґрунту, що забезпечує більш інтенсивний ріст надземної маси рослин.

Величина врожаю картоплі безпосередньо пов'язана з площею листкової поверхні на одиницю площі посіву. За даними наукових досліджень, для забезпечення врожайності на рівні 300–350 ц/га площа листкової поверхні картоплі має складати 40–45 тис. м<sup>2</sup>/га [24]. Результати проведених дослідів показали, що на всіх варіантах такі показники формувалися не завжди, що

підкреслює важливість правильного чергування культур та підбору сортів.

Таблиця 5 – **Формування площі листків картоплі в досліді, середнє за 2024-2025 рр.**

Сорти (фактор А)	Попередники (фактор В)						Середнє за фактором А	
	Картопля		Кукурудза на зерно		Ячмінь			
	м <sup>2</sup> /кущ	тис. м <sup>2</sup> /га	м <sup>2</sup> /кущ	тис. м <sup>2</sup> /га	м <sup>2</sup> /кущ	тис. м <sup>2</sup> /га	м <sup>2</sup> /кущ	тис. м <sup>2</sup> /га
Повінь	0,82	37,80	0,90	41,85	0,95	44,84	0,89	41,50
Серпанок	0,86	40,51	0,96	45,70	1,03	49,43	0,95	45,21
Середнє за фактором В	0,84	39,16	0,93	43,76	0,99	47,14		

Ефективність нарощування листкової маси значною мірою визначалась сортовими особливостями та умовами вирощування. Найвищу продуктивність листкового апарату продемонстрував сорт Серпанок, який у середньому по всіх варіантах забезпечив площу листків 45,21 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 9 % більше порівняно з сортом Повінь.

За беззмінного вирощування площа листків у обох сортів становила в середньому 39,16 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 4,60 тис. м<sup>2</sup>/га менше, ніж при розміщенні картоплі після кукурудзи на зерно, і на 7,98 тис. м<sup>2</sup>/га менше, ніж у п'ятипільній сівозміні після ячменю. Підвищення площі листкового апарату при вирощуванні після кукурудзи та ячменю пояснюється сприятливішими умовами для росту та розвитку рослин, включаючи покращене живлення, оптимальний водний режим та підвищену інсоляцію, що сприяє більш активному фотосинтезу і формуванню високопродуктивних рослинних мас.

### 4.3. Стеблоутворююча здатність рослин і розвиток стеблостою на площі

Одним із ключових показників, який безпосередньо впливає на урожайність картоплі, є кількість стебел у кущі. За результатами проведених досліджень, цей показник значною мірою визначався сортовими особливостями та умовами вирощування, що вивчалися в експерименті (табл. 6).

Сортові відмінності мали помітний вплив на стеблоутворення. Так, сорт Повінь відзначався більшою стеблоутворюючою здатністю, формуючи в середньому 4,7 стебел у кущі, що на 9 % більше, ніж у сорту Серпанок, у якого цей показник становив 4,3 стебла.

Вплив попередника культури також був істотним. При беззмінному вирощуванні картоплі спостерігалось зниження кількості стебел у кущі порівняно з варіантами, де її вирощували після інших культур. Зокрема, у беззмінних насадженнях кількість стебел у кущі в середньому становила 4,2 шт., що на 7 % менше, ніж при вирощуванні після кукурудзи на зерно (4,5 шт.) і на 12 % менше, ніж після ячменю (4,7 шт.). Такі результати підтверджують, що попередник культури та сівозмінні системи істотно впливають на формування стеблостою, а отже, і на потенціал урожайності.

Ще одним важливим критерієм, що визначає продуктивність картоплі, є густота стеблостою на одиниці площі. За даними наукових досліджень [24], оптимальна густота стеблостою для продовольчих насаджень ранньостиглих і середньоранніх сортів повинна складати 250 тис. стебел/га, для середньостиглих – 200 тис. стебел/га. Результати наших досліджень показали, що оптимальний стеблостій формувався не на всіх варіантах досліду, що свідчить про необхідність врахування сортових особливостей та агротехнічних умов при плануванні посівів для досягнення максимальної врожайності.

У беззмінних насадженнях спостерігалось зниження кількості стебел на одиниці площі порівняно з варіантами, де картоплю вирощували після стерньових попередників. Так, при беззмінному вирощуванні протягом трьох років середня густота стеблостою становила 202,8 тис. стебел/га у сорту Повінь

та 188,4 тис. стебел/га у сорту Серпанок. Вирощування картоплі після кукурудзи на зерно призводило до підвищення цього показника на 15,8 тис. стебел/га для сорту Повінь та на 16,3 тис. стебел/га для сорту Серпанок, що відповідало зростанню на 8–9 % порівняно з беззмінним варіантом. Що стосується розміщення картоплі після ячменю, то густина стеблостою зростала на 14 % у сорту Повінь і на 16 % у сорту Серпанок.

Таблиця 6 – Кількість стебел у куші та на площі залежно факторів які вивчались, середнє за 2024–2025 рр.

Сорти (фактор А)	Попередники (фактор В)						Середнє за фактором А	
	Картопля		Кукурудза на зерно		Ячмінь			
	шт. /кущ	тис. шт./га	шт. /кущ	тис. шт./га	шт. /кущ	тис. шт./га	шт. /кущ	тис. шт./га
Повінь	4,4	202,8	4,7	218,6	4,9	231,2	4,7	217,5
Серпанок	4,0	188,4	4,3	204,7	4,5	217,8	4,3	203,6
Середнє за фактором В	4,2	195,6	4,5	211,6	4,7	224,5		

Таким чином, лише при вирощуванні картоплі після стерньових попередників густина стеблостою наближається до оптимальних показників, необхідних для формування високої врожайності.

Продуктивність агрофітоценозу визначається інтенсивністю розвитку стеблостою та асиміляційного апарату рослин, які разом формують надземну вегетативну масу. Ці процеси значною мірою залежать від сортових особливостей картоплі та попередників у сівозміні (табл. 7). Більшість дослідників зазначають, що максимальне накопичення врожаю досягається при масі надземної частини рослин на рівні 35–40 т/га [29, 30].

Хоча сорт Повінь характеризується більшою стеблоутворюючою здатністю порівняно з сортом Серпанок, середня маса його надземної частини

за роки досліджень становила 347 г/кущ, що на 17 % менше, ніж у сорту Серпанок. Це обумовлено меншою площею листкового апарату та меншою облистяністю, що, у свою чергу, знижує фотосинтетичну активність і потенціал формування врожаю.

Таблиця 7 – Маса бадилля одного куща картоплі, г, середнє за 2024–2025 рр.

Сорти (фактор А)	Попередники (фактор В)			Середнє за фактором А
	Картопля	Кукурудза на зерно	Ячмінь	
Повінь	300	360	380	347
Серпанок	360	430	460	417
Середнє за фактором В	330	395	420	

При беззмінному вирощуванні картоплі середня маса надземної частини одного куща становила 330 г, що відповідно на 16 % і 21 % менше порівняно з варіантами, де картоплю вирощували після кукурудзи на зерно та ячменю. Таке зниження маси бадилля свідчить про негативний вплив повторного розміщення культури на розвиток вегетативної маси та фотосинтетичного апарату рослин.

#### 4.4. Врожайність різних сортів картоплі в досліді

Урожайність є ключовим показником продуктивності сільськогосподарських культур та важливим критерієм оцінки господарської ефективності вирощування конкретного сорту, застосування мінеральних і органічних добрив, а також впровадження оптимальних сівозмін.

Формування урожайності залежить від двох основних компонентів: кількості бульб під кущем та їх середньої маси, що визначають продуктивність окремого куща, а також від кількості кущів на одиниці площі або густоти стояння рослин, що безпосередньо впливає на врожайність у масштабі всього



беззмінному вирощуванні картоплі середня врожайність бульб становила 231 ц/га, тоді як розміщення після кукурудзи на зерно та ячменю забезпечило значно вищу продуктивність — 278 та 299 ц/га, відповідно, що відповідало приросту 17 і 23 % порівняно з беззмінним варіантом.

Одним із завдань дослідження було вивчення взаємодії сорту та умов вирощування, оскільки реакція різних сортів на попередників виявилася неоднаковою. Приріст врожайності при використанні різних попередників залежав від сортових особливостей та порівняно з беззмінним вирощуванням демонстрував різну інтенсивність (табл. 8).

Так, у беззмінних насадженнях урожайність сорту Повінь в середньому за три роки становила 220 ц/га, а сорту Серпанок — 241 ц/га, різниця між сортами складала 21 ц/га. При вирощуванні картоплі після кукурудзи на зерно урожайність підвищувалася до 269 та 286 ц/га, різниця між сортами становила 17 ц/га, а приріст порівняно з беззмінним вирощуванням — 12 та 19 %. Найвищі показники були зафіксовані при розміщенні після ячменю, де урожайність досягла 292 та 305 ц/га, різниця між сортами склала 13 ц/га, а приріст становив 21 та 27 %, відповідно по сортах.

Отримані дані свідчать, що сорт Повінь більш чутливо реагує на використання стерньових попередників, демонструючи більший приріст урожайності порівняно із сортом Серпанок.

Оскільки більшість картоплярів використовують для посадки власний садивний матеріал, важливим завданням дослідження було також вивчення формування врожаю насінневих бульб та збільшення їхньої частки в загальному урожаї залежно від сортових особливостей і умов вирощування (табл. 9).

У середньому сорт Повінь характеризувався дещо меншою здатністю накопичувати насінневі бульби, частка яких у загальному урожаї становила 122 ц/га, або 47 % від загальної продуктивності. У сорту Серпанок цей показник був вищим і досягав 137 ц/га, або 49 %, що на 15 ц/га перевищувало відповідний результат сорту Повінь.

Більш інтенсивне утворення посадкових бульб спостерігалось при вирощуванні картоплі після стерньових попередників, де в середньому отримували 133 та 141 ц/га, що відповідало приросту 14 та 18 % порівняно з беззмінними насадженнями, де врожай насінневої фракції становив лише 115 ц/га.

Таблиця 9 – Врожайність садивних бульб картоплі в досліді ц/га, середнє за 2024–2025 рр.

Сорти (фактор А)	Попередники (фактор В)			Середнє за фактором А
	Картопля	Кукурудза на зерно	Ячмінь	
Повінь	109	125	132	122
Серпанок	121	141	150	137
Середнє за фактором В	115	133	141	

Варто відзначити, що сорти реагували на умови вирощування по-різному. Так, у беззмінних насадженнях бульб насінневої фракції у сорту Повінь накопичувалося 109 ц/га, а у сорту Серпанок — 121 ц/га, що на 11 % більше, ніж у сорту Повінь. При розміщенні картоплі після кукурудзи на зерно відповідні показники становили 125 та 141 ц/га, а різниця між сортами збільшилася до 13 %. У п'ятипільній сівозміні після ячменю різниця між сортами зростає до 14 %. Порівняно з беззмінною культурою, приріст врожаю садивних бульб після кукурудзи складає 15 та 17 %, а після ячменю — 21 та 24 % для сортів Повінь і Серпанок відповідно.

Таким чином, вирощування картоплі після стерньових попередників значно підвищує врожайність насінневих бульб, що має важливе значення для забезпечення високоякісного садивного матеріалу.

Крім загальної врожайності, важливим було оцінити також вихід стандартних бульб у врожаї. Результати досліджень показали, що за товарністю врожаю сорти Повінь та Серпанок за два роки майже не відрізнялися між

собою, що свідчить про стабільність формування якісного врожаю незалежно від сортових особливостей.

#### **4.5. Економічна ефективність виробництва картоплі**

Ефективне вирощування сільськогосподарських культур, зокрема картоплі, передбачає систематичне дослідження та визначення найбільш пріоритетних напрямів використання окремих елементів технології. Це включає обґрунтування їх доцільності, пошук оптимального співвідношення, а також оцінку економічної ефективності з метою отримання максимально високого приросту врожаю.

Серед чинників, що суттєво впливають на рівень економічної ефективності вирощування картоплі, першорядне значення мають сортові особливості та умови розміщення культур у сівозміні (табл. 10). Так, вирощування картоплі сортів Повінь та Серпанок за різних попередників потребує інвестицій у розмірі 52 000–57 000 грн/га, що забезпечує отримання умовно чистого прибутку на рівні 36 000–65 000 грн/га. При цьому собівартість картоплі коливається в межах 180–236 грн/ц, а рентабельність виробництва складає 69–122 %, що свідчить про високу економічну доцільність застосування науково обґрунтованих технологій у вирощуванні цих сортів.

Серед досліджуваних прийомів технології вирощування картоплі одним із найбільш впливових на показники економічної ефективності виявилось розміщення насаджень у сівозміні. Вирощування сортів картоплі у беззмінних насадженнях протягом двох років характеризувалося переважно дещо нижчими економічними показниками, порівняно з варіантами, де картопля передувала стерньовим попередникам.

Найвищі показники ефективності зафіксовані у сорту Серпанок. Так, при беззмінному вирощуванні протягом двох років загальні витрати становили 53 000 грн/га, умовно чистий прибуток – 43 400 грн/га, собівартість бульб – 220 грн/ц, а рентабельність – 82 %. Водночас за використання стерньових попередників

витрати дещо зросли до 55 000–57 000 грн/га, проте прибуток значно збільшився і становив 57 400–67 000 грн/га, собівартість бульб знизилась до 180–200 грн/ц, а рентабельність досягла 101–122 %. Це свідчить про високий економічний ефект від розміщення картоплі після стерньових культур.

Таблиця 10 – Економічна ефективність вирощування картоплі, середнє за 2024–2025 рр.

Сорти	Показники				
	Вартість продукції, грн/га	Затрати на вирощування, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Собівартість, грн/ц	Рентабельність, %
Попередник картопля					
Повінь	88000	52000	36000	236	69
Серпанок	96400	53000	43400	220	82
Попередник кукурудза на зерно					
Повінь	107600	56000	51600	208	92
Серпанок	114400	57000	57400	200	101
Попередник ячмінь					
Повінь	116800	54000	62800	184	116
Серпанок	122000	55000	67000	180	122

Сорт Повінь проявив дещо нижчі показники економічної ефективності. За беззмінного вирощування затрати становили 52 000 грн/га, умовно чистий прибуток – 36 000 грн/га, собівартість бульб – 236 грн/ц, а рентабельність – 69 %. При розміщенні цього сорту після кукурудзи на зерно та ярих зернових показники покращувалися і варіювали в межах: витрати – 54 000–56 000 грн/га, прибуток – 51 600–62 800 грн/га, собівартість – 184–208 грн/ц, рентабельність – 92–116 %.

## ВИСНОВКИ

1. Дослідження показали, що при беззмінному вирощуванні картоплі у сортах Повінь та Серпанок відбувається помітна зміна габітусу куща: зменшуються площа листкового апарата, висота рослин, кількість стебел, а також кількість і маса бульб. Це призводить до поступового виродження кущів та зниження здатності картоплі формувати повноцінний урожай.

2. Використання запропонованих стерньових попередників істотно зменшує негативний вплив беззмінного вирощування. За таких умов формуються більш розвинені кущі: у сорту Повінь площа листків збільшується на 11–19 %, кількість стебел – на 8–14 %, тоді як у сорту Серпанок спостерігається зростання площі листкового апарата на 13–22 %, а стеблостою – на 9–16 % порівняно з беззмінною культурою.

3. Розміщення картоплі після кукурудзи на зерно та ячменю забезпечило оптимальний розвиток листкового апарата і стеблостою: площа листків на 1 га у сорту Повінь становила в середньому 41,85–44,84 тис. м<sup>2</sup>, у сорту Серпанок – 45,70–49,43 тис. м<sup>2</sup>; густота стеблостою у сорту Повінь – 218,6–231,2 тис. шт./га, у сорту Серпанок – 204,7–217,8 тис. шт./га. Ці показники значно перевищують ті, що були отримані при беззмінному вирощуванні протягом двох років, коли вони залишалися нижчими за оптимальні значення.

4. Врожаї сорту Серпанок в усі роки досліджень виявилися вищими, ніж у сорту Повінь. Середня урожайність по всіх варіантах становила 277 ц/га, що на 17 ц/га або на 6 % більше, ніж у сорту Повінь. Перевага сорту Серпанок пояснюється кращими морфо-фізіологічними характеристиками рослин, більшою листковою площею, оптимальним стеблостоєм та високими адаптивними можливостями до ґрунтово-кліматичних умов.

5. Встановлено, що розміщення картоплі після стерньових попередників сприяє значному підвищенню врожайності бульб – у середньому 278–299 ц/га, що на 17–23 % перевищує урожайність за беззмінного вирощування протягом двох років. Це свідчить про доцільність використання раціональної сівозміни як ключового агротехнічного заходу для підвищення продуктивності картоплі.

## ПРОПОЗИЦІЇ

Для впровадження у виробництво пропонуються оптимальні елементи технології вирощування картоплі, спрямовані на забезпечення високих урожаїв у господарствах Лісостепу України. Зокрема, для максимальної реалізації потенційних продуктивних можливостей сортів Повінь та Серпанок рекомендовано їх вирощування після ячменю, що дозволяє досягти низької собівартості продукції, одночасно забезпечуючи високі показники рентабельності та ефективності виробництва. Такий підхід забезпечує комплексне поєднання сортових особливостей, оптимальної сівозміни та агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення продуктивності та економічної ефективності картоплярства.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрохімія / М. М. Городній та ін.. Київ : Вища школа, 1995. 526 с.
2. Агроекологічні основи вирощування картоплі / В. М. Положенець, та ін.. Київ : Світ, 2008. 196 с.
3. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи. за ред. В. В. Іванишина та І. А. Шувара. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. 284 с.
4. Бойко П.І. Біологічна та екологічна роль сівозміни в землеробстві. Київ : Знання, 1990. 48 с.
5. Бойко П.І. Сівозміни в сучасному землеробстві України. *Вісник аграрної науки*. 1998. № 10. С. 15–19.
6. Вишневський В.А., Музика Т.Г. Вплив попередників та удобрення на врожай, якість бульб картоплі на легких дерново-опідзолених ґрунтах Полісся. *Картоплярство*. 1972. Вип. 3. С. 52–55.
7. Вишневський В.А., Музика Т.Г., Денський М.В. Вирощування картоплі в сівозміні і в монокультурі на піщаних ґрунтах Полісся. *Картоплярство*. 1976. Вип. 6. С. 38–41.
8. Волкогон В. В., Пиріг О. В., Британ Т. Ю. Спрямованість ґрунтово-мікробіологічних процесів за впливу органічних і мінеральних добрив. *Вісн. аграр. науки*. 2018. № 6. С. 5–11.
9. Вплив різних видів органічних та органо-мінеральних добрив на урожайність, якість бульб картоплі та поживний режим ґрунту / Ю. М. Оліфір та ін.. *Картоплярство України*. 2012. № 1–2. С. 30–34.
10. Вплив рослинних решток в орному шарі ґрунту на продуктивність сівозмін / В. П. Стрельченко, А. М. Бовсуновський, М. В. Налапко, С. В. Журавель. *Вісн. аграр. науки*. 2003. № 3. С. 9–11.
11. Гудзь В. П., Шувар І. А., Юнк А. В. Адаптивні системи землеробства : підручник. Київ : Центр учбової літератури. 2014. 336 с.
12. Гринник Г.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників

і рівня живлення в умовах Полісся. *Вісник аграр. науки*. 2001. Вип. 7. С. 13–14.

13. Екологічні проблеми землеробства / І. Д. Приймак та ін.. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 456 с.

14. Екологічні проблеми землеробства: підручник / В. П. Гудзь та ін.. Житомир, 2010. 706 с.

15. Злобін Ю.А., Кочубей М.В. Загальна екологія: Навчальний посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. 416 с.

16. Зубенко В.Ф., Барштейн Л.А. Сівозміни Лісостепу // Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства. Київ: Урожай, 1985. С.128–173.

17. Іляшенко А.П. Удобрення картоплі // Основи хімізації землеробства. – Київ : Урожай, 1964.

18. Каліцький П.Ф. Удобрення картоплі при монокультурі. *Картоплярство*. 1997. Вип. 27. С. 194–199.

19. Кононученко В.В. Наукове забезпечення галузі картоплярства. *Картоплярство*. 2000. Вип. 30. С. 3–10.

20. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / За ред. В.В. Кононученка та ін. Немішаєве, 2002. 184 с.

21. Молоцький М.Я. Проблеми картоплярства. Біла Церква, 1996.

22. Раціональні сівозміни в сучасному землеробстві / І.Д. Примак та ін.. Біла Церква, 2003. 384 с.

23. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. Київ : Аграрна наука, 2002. 176 с.

24. Теслюк П.С., Молоцький М.Я., Власенко М.Ю. Насінництво картоплі. Біла Церква, 2000. 200 с.

25. Тихонов А. Г. Економіко-екологічні аспекти інтенсифікації у землеробстві. Київ : Урожай, 1990. 152 с.

26. Федорук Ю.В., Молоцький М.Я. Вплив попередника та добрив на ріст і розвиток різних сортів картоплі в умовах правобережного Лісостепу України. *Картоплярство*. 2003. Вип. 32. С. 151–158.

27. Федорук Ю.В., Молоцький М.Я. Вплив сівозміни і сидератних добрив

на урожайність картоплі в умовах правобережного Лісостепу України. *Аграрні вісті*. 2003. № 4. С. 4–6.

28. Федорук Ю.В., Молоцький М.Я. Інтенсивність росту та розвитку рослин картоплі під впливом сидеральних добрив. *Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун – ту*. 2003. Вип. 26. С. 117–128.

29. Федорук Ю.В. Зміна біохімічного складу бульб за використання зелених добрив при беззмінному вирощуванні картоплі та в сівозміні. *Аграрні вісті*. 2005. № 1. С. 10–14.

30. Федорук Ю.В., Молоцький М.Я. Зміна біонічного складу бульб картоплі залежно від сорту та добрив в умовах Центрального Лісостепу України. *Картоплярство*. 2008. Вип.. 37 . С. 194-212.

31. Федорук Ю.В. Продуктивність різних сортів картоплі залежно від умов вирощування в зоні правобережного Лісостепу України. *Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених*. Умань: УДАУ. 2004. С. 63–65.

32. Федорук Ю.В. Роль сидератних добрив у підвищенні врожайності картоплі. *Збірник матеріалів 4-ї Міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів*. Вінниця: ОЦ ВДАУ. 2004. С. 44–46.

33. Федорук Ю.В. Урожайність картоплі за комплексного застосування добрив і регуляторів росту рослин в умовах центрального Лісостепу України. *матеріали науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і докторантів*. Біла Церква, 14 травня, 2009 . Вип. №4

34. Федорук Ю.В. Особливості формування урожайності бульб картоплі різних сортів в умовах НВЦ Білоцерківського НАУ. *Агробіологія*. 2017. № 2 (135). С. 55–60.

35. Федорук Ю.В., Покотило І.А., Горновська С.В. Якість бульб картоплі залежно від умов вирощування. *Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 4-5 березня 2021 р.)* : БНАУ, 2021. С. 158.

36. Хаба Г. М., Остренко М. В., Федорук Ю. В., Покотило І. А. Вплив строків та густоти садіння на стеблоутворюючу здатність рослин картоплі

Ефективність агротехнологій Житомирщини : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (10–12 листопада 2021 р.). Житомир : ЖАТФК, 2021. 124 с.

37. Хахула В.С., Хахула Б.В., Панченко Т.В., Федорук Ю.В.. Інтеграція інноваційних цифрових технологій в комунікаційну політику консалтингу в агросфері. *ЕКОНОМІЧНА НАУКА*, 2025. № 7. С. 130-135.

38. Хахула В.С., Лозінський М.В., Сабачин В.Я., Федорук Ю.В. Засновники наукової школи із селекції і насінництва пшениці та картоплі у білоцерківському національному аграрному університеті. *Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 30-31 березня 2022 р.)*: БНАУ, 2022. С. 3-7.

39. Худин Г.Я., Драч Ю.О., Решетник Л.С. Вплив тривалого застосування добрив у сівозміні на врожай та якість картоплі. *Картоплярство*. 1975. Вип. 6. С. 59–63.

40. Шичула М.К. Концепція ґрунтозахисного біологічного землеробства в Україні. *Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні*. 2000. С. 23–50.

41. Шичула М.К., Рідейн Н.М., Майстренко В.Г. Покращення агрофізичних властивостей ґрунтів застосуванням технологій біологічного землеробства. *Збірник наукових праць УДАУ*. Умань, 2003. С. 777–784.

42. Шульга Г.Г., Кочура В.Д. Продуктивність зернокартопляних сівозмін в умовах Полісся України. *Картоплярство*. 1971. Вип. 2. С. 87–89.

43. Шушківська Н.І., Федорук Ю.В., Горновська С.В.. Захист картоплі від шкідників і хвороб в умовах ботанічного саду БНАУ. *Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції: «Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку»*. 27 березня 2025 р. Біла Церква. 2025 С. 269-271.

44. Шербаков В., Мішин С., Бакума А. Поговоримо про гірчицю. *Пропозиція*. 2001. № 2. С. 14–15.

45. Юркевич Є.О., Патик С.М., Дядько І.І. Короткоротаційні польові сівозміни в умовах північного Степу України. *Збірник наукових праць УДАУ*. 2003. С. 577–580.

46. The efficiency increase of the nutrition element uptake by various potato cultivars grown in one-crop system and in crop rotation / S. Vakhnyi, V. Khakhula, Y. Fedoruk, T. Panchenko, L. Herasymenko // *EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci* 12, 1-7.

47. Rowerry R., Anderson G. The profitability of continuous potatoes versus rotations including potatoes and other cash crops *Amer. Potato.*, 1983, 60. P. 503–510.

48. Productivity, economic and energy efficiency of short crop rotation under different systems of basic tillage and fertilization in the right bank Forest steppe of Ukraine / Prymak, Ivan; Fedoruk, Yriy; Grabovskyi, Mykola and other // *Scientific papers series management, economic engineering in agriculture and rural development*. 2022. Vol. 22. Issue 4. P. 617-626

49. Productivity of grain ear crops and post-harvest white mustard on green fertilizer depending on the systems of soil basic tillage in the Forest steppe of Ukraine / Prymak, Ivan; Grabovskyi, Mykola; Fedoruk, Yriy and other // *Scientific papers series management, economic engineering in agriculture and rural development*. 2023. Vol. 23. Issue 1. P. 569-682

50. Fedoruk, Y., Grabovskyi, M., Pravdyva, L., Ostrenko, N., Lozinska, T., Fedoruk, N., Grabovska, T., Obrazhyy, S., Hornovska, S., Priszazhnjuk, N. (2020). Analysis of potato quality: in vitro versus clonal propagation. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 106-113.