

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра ТЗППР

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

**Барладюга Василь Петрович**

**УДК 635.63:631.5(438.42)**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**з теми: ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙ ТА  
ЯКІСТЬ ОГІРКІВ В УМОВАХ ТЕПЛИЦІ ПОЛІСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Спеціальність 201 "Агрономія"**

Подається на здобуття освітнього ступня магістр

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело \_\_\_\_\_ В.П. Барладюга

Науковий керівник

Руденко Юрій Федорович

к.с.-г.н., доцент

Житомир - 2021

## Анотація

Кваліфікаційна робота Барладюги Василя Петровича виконана на тему: «Вплив органічних добрив на врожай та якість огірків в умовах теплиці Поліського національного університету». Освітній ступінь «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2021 р.

Ключові слова: біодобриво, *огірок, органічні добрива, урожайність, якість, гібрид, кондиційність, стійкість, продуктивність.*

Виконання кваліфікаційної роботи здійснювалося протягом 2020-2021 років в зимовій теплиці Поліського національного університету.

Наповнення I розділу кваліфікаційної роботи мстить інформацію про доцільність проведення напрямку досліджень за обраною тематикою на підставі аналізу джерел наукової та фахової літератури щодо виробничих і наукових вимог.

У розділі II обґрунтовані терміни, програма, методологія та умови дослідження.

Результати дослідження описані в розділі III, де детально обґрунтовані всі показники обліків, спостережень та статистичні дані щодо доцільності використання органічних добрив при вирощуванні гібридів огірка в закритому ґрунті.

Дослідження підтвердили доцільність застосування органічних добрив при вирощуванні огірків у зимових теплицях та збереження їх стану, ринкової кондиційності та споживчих якостей у довгостроковій перспективі.

На основі наукових і статистичних даних доцільно провести промислове впровадження застосування готових органічних добрив Вермісол при товарному вирощуванні огірків в умовах культиваційних споруд закритого ґрунту.

## Summary

Qualification work of Barladyuga Vasyl Petrovich was performed on the topic: "Influence of organic fertilizers on yield and quality of cucumbers in the greenhouse of Polissya National University".

Educational degree "Master". Specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

Key words: biofertilizer, cucumber, organic fertilizers, yield, quality, hybrid, condition, stability, productivity.

The qualification work was carried out during 2020-2021 in the winter greenhouse of Polissya National University.

The content of the first section of the qualification work contains information about the feasibility of conducting research on the selected topic based on the analysis of sources of scientific and professional literature on production and scientific requirements.

Section II substantiates the terms, program, methodology and conditions of the study.

The results of the study are described in Section III, which details all the indicators of accounting, observations and statistics on the feasibility of using organic fertilizers in the cultivation of cucumber hybrids in the closed ground.

Studies have confirmed the feasibility of using organic fertilizers in the cultivation of cucumbers in winter greenhouses and maintaining their condition, market condition and consumer qualities in the long run.

On the basis of scientific and statistical data it is expedient to carry out industrial introduction of application of ready organic fertilizers Vermisol at commodity cultivation of cucumbers in the conditions of cultivation constructions of the closed ground.

## ЗМІСТ

	Сторінки
Анотація	2
Вступ	5
Розділ I. Аналітичний огляд літератури	9
Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень	16
Розділ III Основна експериментальна частина	21
3.1 Біологічна ефективність досліджень	21
3.2 Агроекологічна ефективність досліджень	22
3.3 Енергетична ефективність досліджень	27
3.4 Економічна ефективність досліджень	28
Висновки та пропозиції виробництву	30
Список використаної літератури	31
Додатки	35

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Культура вирощування огірка відома ще 6000 років тому [15]. Батьківщина цього виду (*Cucumis sativus*) - тропічний і субтропічний регіон Індії, де він все ще зустрічається в природі у диких формах [26].

Огірок досить вибагливий до родючості ґрунту, особливо при високих потенціалах урожайності. Передові технології вирощування цього овочу ґрунтуються на необхідності створення оптимальних умов щодо базового забезпечення кожною рослиною поживними речовинами в мінімальних обсягах N – 23 г., P – 14 г., K – 19 г. та ін. [2, 7, 14, 16, 20, 28, 43].

Особлива увага при забезпеченні оптимальними елементами живлення рослин огірка приділяється при вирощування його в умовах закритого ґрунту [11, 42]. Саме в умовах культиваційних споруд закритого ґрунту огірок надто чутливий до елементів живлення та засоленості ґрунту й використовуваних ґрунтових субстратів [16].

Мінеральна засоленість спонукає до затримки розвитку рослин огірка та знижує продуктивність та якість плодів [22, 38]. Крім того, через засоленість плоди стають дрібними, деформованими та втрачають смак і структуру тканин. Саме тому при вирощуванні огірка необхідно приділяти особливу увагу якості добрив та раціональному способу їх використання [5, 40].

На ранніх стадіях розвитку зазвичай добрива вносять до плодоношення [9, 35, 37]. При цьому приділяють увагу добривам з високим вмістом азоту, що сприяє розвитку вегетативних систем. В період плодоношення кількість внесення азотних добрив зменшують а калійних навпаки – збільшують [14, 41].

Що стосується фосфору, то він необхідний рослинам огірка протягом усієї вегетації, але у помірних кількостях. Саме завдяки фосфору рослини формують потужну кореневу систему та зміцнюють структуру усіх органів вегетативної маси [1, 4, 17, 31, 39].

Норми внесення добрив завжди коригують відповідно до стану і фази розвитку рослин та виду і якості тепличного ґрунту [6, 34].

У сучасних технологіях вирощування огірка в тепличних умовах рекомендується застосовувати різні кількості та види добрив, серед яких більшість є штучно синтезованими та висококонцентрованими [25, 41].

Сучасні вимоги щодо якості плодів огірка вимагають використовувати органічні технології вирощування культури в закритому ґрунті застосовуючи виключно біологічні добрива та засоби захисту рослин [3, 18, 33].

На ринку України щороку з'являються різні види біопрепаратів та добрив які потрібно вивчати та проводити практичне випробування перед масовим впровадженням, особливо в умовах закритого ґрунту.

**Метою досліджень** проведення виробничої оцінки сучасних органічних добрив при вирощуванні огірків та оцінки їх впливу на продуктивність і якість плодів в умовах навчально-наукової лабораторії овочівництва закритого ґрунту Поліського національного університету.

Для досягнення поставленої мети були поставлені такі завдання:

- провести аналіз впливу видів на норм органічних добрив на формування та ріст і розвиток розсади огірка в умовах закритого ґрунту;
- виявити вплив виду та норми біодобрив на якість приживання розсади;
- провести фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин огірка залежно від системи удобрення в умовах закритого ґрунту;
- оцінити ефективність застосування різних видів органічних добрив на урожайність та якість плодів огірка в умовах закритого ґрунту.

**Об'єкт дослідження** – інтенсивність органоутворення та особливості росту і розвитку рослин огірка за різних систем удобрення протягом вегетації в умовах закритого ґрунту.

**Предмет дослідження** – явища, процеси, фактори та умови які обґрунтовують властивості органічних добрив, що впливають на ріст, розвиток та продуктивність рослин огірка в умовах закритого ґрунту.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в умовах навчально-наукової лабораторії овочівництва закритого ґрунту Поліського національного університету визначено оптимальні види органічних добрив, які доцільно використовувати для одержання високих і сталих врожаїв високоякісних плодів огірка в зимових теплицях на території Житомирщини.

**Методи досліджень.** Візуальні оцінки, фенологічні визначення, заміри, обліки та контроль фаз росту і розвитку рослин огірка дотримуючись вимог і рекомендацій методики проведення досліджень з овочевими та баштанними культурами та загально прийнятих методів польових досліджень.

Обліково-розрахункові методи визначення біологічної, біоенергетичної та економічної ефективності застосування органічних добрив при вирощуванні огірка в умовах закритого ґрунту. Математичні розрахунки та статистичні методи обробки й аналізу отриманих дослідних показників.

#### **Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Поліщук О.В., Рибачук М.В., Барладюга В.П., Долід Д.Є., Желізко Я.В. Урожайність сучасних гібридів огірка при вирощуванні в умовах закритого ґрунту. «Проблеми аграріїв та перспективи сільськогосподарського виробництва» (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2021 р.

2. Поліщук О.В., Барладюга В.П., Долід Д.Є., Троханчук О.В. Ефективність вирощування нових гібридів огірка в умовах закритого ґрунту. «Проблеми аграріїв та перспективи сільськогосподарського виробництва» (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2021 р.

3. Пилипчук Д.Ю., Рибачук М.В., Барладюга В.П., Долід Д.Є., Желізко Я.В. Поширення сажкових хвороб кукурудзи на території Житомирщини. "Інновації в сільському господарстві" (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2021.

**Практичне застосування результатів.** Визначені найбільш ефективні види органічних добрив для вирощування огірка та отримання високих і сталих врожаїв високоякісних плодів рекомендовано для масового впровадження у виробництво для агарних підприємств закритого ґрунту.

**Апробація результатів досліджень.** Отримані позитивні досягнення експериментальної роботи систематично і обґрунтовано доповідались на наукових гуртках, засіданнях кафедри технології зберігання та переробки продукції рослинництва, студентських семінарах, круглих столах та факультетських і міжвузівських наукових конференціях.

**Структура та обсяг роботи.** Робота включає 3 розділи основного змісту, таблиці (7), рисунки (6), список використаних джерел наукової літератури (43) та додаткові матеріали. Всього обсяг роботи займає 34 сторінки друкованого комп'ютерного тексту.



## Розділ I. Аналітичний огляд літератури

Огірок посівний (*Cucumis sativus*) - вид родини овочів Гарбузові [1, 12, 17, 22, 37, 42].



Огірок є однією із найдавніших культур, яку люди цілеспрямовано вирощували та використовували ще 6 тис. років тому [3, 12, 19, 24, 37].

Започаткування культури огірка відбулося у далеких тропіках Індії із диких форм, які таз зростають і нині [4, 7, 27, 40].

Рослина має довге, схоже на ліану, добре розгалужене стебло. Варто відзначити, що в залежності від особливостей рослини деякі види і гібриди стебла можуть виростати до 6 метрів і більше в довжину [2, 8, 32].

Стовбур має вусики, які прилипають до будь-якої опори [12, 36]. У пазухах листків на центральному стеблі утворюються пагони першого порядку, з яких виходять другий і пізніше розташовані пагони [17, 35].

Сучасні гібриди мають дрібні квітки з гронами зав'язі, які займають місце бічних пагонів. Коренева система рослини добре розвинена, дуже

розгалужена. Основна частина кореня знаходиться в ґрунті на глибині 20-40 см. [1, 18, 34].

Листя у огірка великі, зелені або насичено-зелені. Вони п'ятикутні, округлої форми. Як і черешок, листя опушені жорсткими волосками. Як і всі гарбузові, квіти різностатеві, хоча рослини однодомні. Іншими словами, на рослині розміщуються одночасно і чоловічі, і жіночі квіти [5, 9, 16].

Чоловічі квіткі зібрані в квіткі по 5-7 шт. в пазухах листків. Жіночі – навпаки, поодинокі або зібрані в пучки по 2-4 шт. [22, 41].

Огірки партенокарпних форм не мають чоловічих квіток. Зав'язь утворюється з квіток без пилку [13].

Ранні огірки починають плодоносити через 30-40 днів після сходів. Пізні види – через 40-50 днів. Через 7-12 днів після цвітіння можна збирати молоді зелені плоди – неправильні ягоди (гарбуз) [3, 21].

Ступінь опушення стебел та листя залежить від сортових особливостей рослини: сильно, слабо опушені або взагалі не опушені. Зелені горбики (шипи) також різняться за розміром: великі горбики і дрібні горбики. Колір молодих шипиків може варіювати від білого до чорного [5, 18, 19, 34].

За поперечним зрізом форма плоду змінюється від круглої до трикутної або кутастої. Збір врожаю залежить від цільового призначення плодів, наприклад, для засолки та маринування огірків збирають дрібні плоди (довжиною 3-5 см) і корнішони (до 9 см). Але для вживання в свіжому вигляді збирають значно більші плоди (10-15 см.) [7, 25, 33].

Технологія вирощування залежить від особливостей гібрида/сорту.

В цілому усі види огірка дуже вимогливі до вологості та родючості ґрунту [12]. Будь-які відхилення щодо забезпечення рослин огірка елементами живлення провокують не лише зниження продуктивності, а й суттєво впливають на якісні показники плодів [18].

Для повноцінного росту і розвитку огірка, йому протягом всієї вегетації необхідні азот, фосфор, калій, кальцій, магній та інші макро- і мікроелементи у достатній кількості [11]. Нестача будь-якого елемента відразу

відображається на зовнішньому вигляді органів рослини та впливає на якість плодів [3, 15].

Протягом вегетації, особливо в умовах закритого ґрунту огірок вимагає регулярного підживлення рослини невеликими кількостями добрив [5].

Згідно технологій вирощування огірка, на ранніх стадіях розвитку, до плодоношення, вносять добрива з високим вмістом азоту, що сприяє активному розвитку молодих рослин [6, 21].



В подальшому рослі і розвитку рослини активно споживають калій, фосфор та мікроелементи, за рахунок яких формуються і зміцнюються усі органи огірка включаючи плоди та зміцнюється імунітет щодо проти стоянню хворобам шкідникам та несприятливим умовам навколишнього середовища [4, 16, 27].

Слід пам'ятати, що надмірне внесення добрив завжди провокує негативні відхилення у розвитку рослин та негативно відображається на кількості і якості плодів огірка [18, 23].

Зокрема, надлишок азоту завжди викликає потовщення стебла, появу темно-зеленого кольору листя та призводить до зміни смаку та швидкого псування плодів та листя [7, 26].

Можуть виникати і зворотні реакції при нестачі певних елементів живлення. Так, наприклад, дефіцит фосфору різко гальмує ріст рослин, при

цьому це помітно на молодому листі яке стає дрібним, деформованим та має темно-синьо-зелене забарвлення [5, 13].

У свою чергу дефіцит калію призводить до припинення росту й зменшення розміру листків з наступною появою хлорозу, а потім некрозу країв [1, 12, 29].

Перше підживлення огірків завжди проводять позакоренево за кілька днів до висаджування розсади на постійне місце зростання у теплиці [10]. Такий захід допомагає рослині адаптуватися до нового мікроклімату та пригнічує стрес пов'язаний із пересадкою [2]

При виборі ґрунту для вирощування огірків у теплиці необхідно звертати увагу як на вміст поживних елементів так і на його Ph-реакцію [17, 20]. Зокрема кислі ґрунти відразу доводять до нейтральних шляхом додаткового використання вапна [14].

Як правило у теплицях одночасно застосовують органічні та мінеральні добрива шляхом їх змішування із верхнім шаром ґрунту [7, 12].



Потреба у свіжих і якісних овочах протягом цілого року призвела до суттєвого збільшення виробництва в умовах закритого ґрунту [9]. В свою чергу вирощування овочів в умовах закритого ґрунту вимагає доведення їх якості до екологічних стандартів світового рівня. Все це провокує необхідність кардинального переосмислення традиційних технологій вирощування овочевої продукції закритого ґрунту та впровадження біологічних методів рослинництва для отримання біологічно повноцінної, здорової та екологічно безпечної овочевої продукції [2, 7, 19, 28].

Попри все більшість аграрних підприємств вирощують огірки в закритому ґрунті за традиційними технологіями для яких притаманним є використання великих обсягів ручної праці, яка призводить до зниження її ефективності та підвищення собівартості продукції [4].

Світова практика показує, що підвищити якість огірка та знизити його собівартість можна за допомогою впровадження у виробництво закритого ґрунту енергозберігаючих технологій з використанням біологічних добрив та біопрепаратів для захисту рослин від шкідливих організмів [2, 6, 9, 14, 17].

Сучасні біодобрива у своєму складі включають цілі комплекси біологічно активних речовин, які сприяють зміцненню рослинних організмів. Обмінні процеси в ґрунті та рослинах підвищують опірність рослин. Неприятливі умови навколишнього середовища, що сприяють надмірному використанню Спадкова продуктивність. Завдяки своєму біологічному походження і Невеликі стандарти застосування, вони екологічні [4].

В останні роки набув популярності гідропонний спосіб вирощування свіжої овочевої продукції в умовах закритого ґрунту, завдяки якому створюються умови та можливості для підвищення кількісних і нормативних показників якості овочевої продукції та поліпшення умов праці [24].

Використовуючи комплексну погодну автоматизацію, можна вирощувати овочі на різноманітних субстратах [7]. За результатами наукових досліджень провідних вчених, впровадження нових технологій у спорудах захищеного ґрунту в основному відображає переваги гідропонних методів:



- 1) досягнення високого і довговічного виробництва з високоякісною продукцією;
- 2) зниження енерговитрат на одиницю продукції;
- 3) Підвищити продуктивність праці шляхом автоматизації дуже трудомісткого процесу при обробітку окультуреного ґрунту [5, 6; 7, 18].



За різними оцінками, більша частина тепличного господарства України потребує капітального ремонту [2, 4, 22]. Особливо з огляду на те, що старі теплиці в рази менш продуктивні, ніж сучасні.

Найефективнішим способом підвищення ефективності гідропонної системи є використання аеропонного методу вирощування в купольній теплиці, що значно економить простір та підвищує прибуток виробництва [8, 21, 28].

Це досягається багатьма способами. Наприклад, дуже популярними для вирощування салатів стали А-подібні або V-подібні рамки з аеропонними системами низького тиску всередині рамки. У цьому випадку рослини вирощували в жолобі. Використовуються також ємності, наповнені субстратом, розташовані у вигляді піраміди відповідно до купольного

каркаса теплиці. Коренева зона має дощувальні головки всередині контейнера для подачі живильного розчину, а залишок розчину самопливом переноситься в основний резервуар [9; 10].

Попри будь-які прогресивні методи вирощування огірка головним питанням яке регламентує якість та продуктивність плодів є правильний вибір системи органічного удобрення. Саме це питання необхідно детально вивчати на усіх рівнях і потужностях наукових структур та виробничих підприємств, що дасть змогу максимально оптимізувати систему отримання здорової овочевої продукції в умовах максимально наближених до природних.

Таким чином, впровадження нових технологій вирощування овочів та створення комфортних умов для розвитку малого та середнього бізнесу в Україні дозволить значно збільшити споживання овочів населенням за запропонованими міжнародними стандартами [11, 23].

## Розділ II

### Місце, умови та методика проведення наукових досліджень

Завданням будь-якого наукового дослідження з сільськогосподарськими культурами є розробка нових або покращення існуючих технологій виробництва високих врожаїв високоякісних рослинних продуктів. Наші дослідження теж пов'язані із пошуком найбільш оптимальних систем удобрення огірка при вирощуванні його в умовах закритого ґрунту для отримання біологічно повноцінних і здорових плодів

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводились протягом 2020-2021 років на базі навчально-наукової лабораторії закритого ґрунту Поліського національного університету.

Дослід щодо вивчення ефективності рідких органічних добрив на продуктивність і якість товарних огірків проводили використовуючи гібрид Кібрія F1 (рис. 2.1).



**Рисунок 2.1. Основні зовнішні ознаки гібриду огірка Кібрія F1.**

Для порівняння із випробовуваними органічними добривами Айдар, Нер Рост та Вермісол ми використовували варіант без удобрення огірка згідно рекомендованої науково обґрунтованої технології вирощування культури в закритому ґрунті.

Основні характеристики біодобрива Айдар:

***хімічний склад:***

- реакція (рН): 8,5 – 9,5
- органічні речовини: 4 г/л (з них гумінових похідних: 2 г/л)
- загальний азот (N): 1,6%



- загальний фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>): 1,5%
- загальний калій (K<sub>2</sub>O): 2,8%
- амінокислоти, вітаміни, фітогормони (регулятори росту), мікрофлора, ферменти.

***мікроелементи:***

- кальцій (Ca) – 0,5 г/л
- магній (Mg) – 0,15 г/л
- сірка (S) – 0,15 г/л
- залізо (Fe) – 0,07 г/л
- бор (B) – 0,05 г/л
- кобальт (Co) – 0,01 г/л
- мідь (Cu) – 0,0003 г/л
- цинк (Zn) – 0,005 г/л
- марганець (Mn) – 0,0015 г/л
- молібден (Mo) – 0,025 г/л

Основними характеристиками біодобрива Вермісол є те, що це рідина темно-коричневого кольору, отримана з біогумусу – продукту переробки червоним каліфорнійським черв'яком підстилкового гною великої рогатої худоби.

Біологічне добриво Вермісол містить в собі в розчиненому стані гумінові речовини, фульватичні кислоти, амінокислоти, комплекс вітамінів, природні фітогормони, мікро- і макроелементи, живі клітини корисних грибків та бактерій. Крім того до складу даного біодобрива також входять азот, фосфор, калій, кальцій, магній, залізо та комплекс органічні речовини.

Добриво для овочевих культур Help Rost – це універсальне органомінеральне добриво, яке використовується для підживлення всіх видів овочевих культур. Спеціально підібрана суміш відповідає всім вимогам овочевої культури, знижує вміст нітратів у плодах і підвищує цукристість.

Крім того, завдяки наявності в складі органічних бактерій, добриво зміцнює імунітет і протистоїть несприятливим умовам росту рослин.

В досліді рослини огірків вирощували безперервно в траншеях шириною 0,4 м<sup>2</sup> і глибиною 0,5 м. Відстань між рослинами 0,35 м. У досліді площа живлення рослин становила 0,35 м<sup>2</sup>. Таким чином на 1 м<sup>2</sup> висадили 3 рослини огірків. У кожному випадку чотири рази підраховували 15 рослин.

Внесення добрив у період вегетації рослин проводили 5-ти кратно в процесі краплинного зрошення. Робочі розчини біодобрив готували шляхом змішування їх з теплою (+15 – +18 °С) водою у співвідношенні 1:50 л.

Перше підживлення здійснювали за 5 днів до пересадки розсади на постійне місце зростання у фазі розвитку рослин 3-4 справжніх листки. У подальшому, починаючи від фази бутонізації удобрення проводили з періодичністю раз на 7 днів за зазначеною схемою.

Після кожного застосування добрив вели обліки та спостереження за станом рослин та особливостями формування плодів у всіх варіантах досліду (рис. 2.2.).



**Рисунок 2.2. Візуальне обстеження рослин огірків у теплиці ПНУ, 2021 р.**

Продуктивність гібрида визначається з урахуванням виробництва рослин за вегетаційний період 20 екземплярів огірка. Чинний стандарт ДСТУ

3247-95 «Огірки, зібрані з кожної облікової рослини, зважували відповідно до вимоги до свіжого огірка та розподіляли на товарні та нетоварні. Технічні умови» використовували при визначення кондиційності плодів та встановленні рівнів урожайності [21]. Висаджені рослини огірка в траншеях мульчували прив'яленою травою (рис. 2.3).



**Рисунок 2.3. Висаджені рослини огірка в досліді, теплиця Поліського національного університету, 2021 р.**

Статистичний аналіз отриманих показників проводили за допомогою методу змінного аналізу та комп'ютерної програми «Агростат» [15, 34].

Від посіву насіння огірків до посадки, пересадки рослин і висадки активних плодів, велися безперервні фенологічні спостереження за всіма видами рослин та реєструвалися ушкодження від хвороб і шкідників.

У разі високого заселення попелицями та ураження хворобами на рослинах огірків застосовували біологічні препарати захисної дії. Біопрепарати використовували відповідно до гігієнічних норм та вимог до складу та інструкції компонентів.

Для всіх видів дослідів усі фітосанітарні показники враховувалися одночасно, чотири рази уважно спостерігали за гібридами огірків. Рослини

огірків біообприскували за допомогою ранцевого обприскувача Marolex Profession 12.

Випробування ефективності біодобрих при вирощуванні гібриду огірка Кібрія F1 в умовах закритого ґрунту ми здійснювали за наступною схемою досліду:

Варіант 1 – без удобрення (контроль);

Варіант 2 – Айдар;

Варіант 3 – Help Rost;

Варіант 4 – Вермісол.

Необхідні коефіцієнти та показники розраховувалися за методами польових досліджень та вимогами досліджень, у тому числі овочевих та баштанних культур [12]. Ефективність дії біодобрих визначали якісним методом.

Розсаду для закладки досліду вирощували у поліетиленових касетах на 40 осередків. Прикріплене насіння удобрювали вручну в кожному клітинку, заповнену заводським шаром ґрунту. Глибина посадки 1,5-2 см. Період від посіву до появи 3-4 справжніх сходів був інкубаційним для розсади. Після чого її висаджували на постійне місце вирощування рослин та отримання врожаю.

## Розділ III

### Основна експериментальна частина

#### 3.1 Біологічна ефективність досліджень

Використання високоякісних біопрепаратів при вирощуванні гібриду огірків Кібрія F1 дозволить не тільки систематично підвищити вирівняність розвитку рослин, але й значно покращити якість формування продукції [8, 27].

Впровадження нових біологічних добрив для вирощування гібриду огірка Кібрія F1 з використанням стрічкового краплинного зрошення може значно підвищити врожайність рослин та підвищити загальну врожайність в цілому. Водночас впровадження даної технології дозволить контролювати якісні параметри надходження необхідних поживних речовин, що забезпечить якісне та контрольоване виробництво екологічно чистої овочевої продукції (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Вплив застосування біодобрив на біометричні показники розсади гібриду огірка Кібрія F1 станом на період висаджування у зимову теплицю ПНУ, в середньому за 2020–2021 рр.**

Варіант досліджу	Маса рослин, г	Довжина центрально-го стебла, см	Кількість листків, шт.	Площа листкової поверхні, росл./см
Без добрив (контроль)	25,8	30,3	4,3	405
Айдар	27,6	31,0	4,3	404
Help Rost	43,3	42,3	6,3	640
Вермісол	30,6	34,0	4,8	420

Найбільшу середню довжину основного стебла (42,3 см) мав саджанець, вирощений на варіанті застосування біодобрива Help Rost, що на

30,6% вище за контроль (30,3 см). У решти вирощених рослинах саджанців огірка які удобрювались іншими видами добрив показники були дещо нижчі: у рослин, вирощених з використанням добрива Айдар висота рослин сягала 31,0 см, при використанні Вермісолу – висота рослин не перевищувала 34,0 см. Серед усіх рослин, вирощених з використанням біодобрив ми виявили, що найвищі показники маси рослин (43,3 г.), кількості листків (6,3 шт.) та площі листкової поверхні (640 см.) також спостерігалися у варіанті застосування біодобрива Help Rost, які на порядок вищі від контрольного варіанту (рис. 3.1).



**Рисунок 3.1. Розсада огірка перед висадкою на постійне місце зростання у теплиці Поліського національного університету, 2021 р.**

### **3.2 Агроекологічна ефективність досліджень**

Наші дослідження також показали, що у середньому за 2020-2021 рр. площа листкової поверхні у варіантах застосування біодобрив Айдар та Вермісол були майже на рівні контрольного варіанту.

В подальших спостереженнях ми виявили, що масове співвідношення кореневої системи до загальної маси рослин під впливом біологічних добрив



незначно змінюється. Проте за рахунок застосування біодобрива Help Rost рослини огірка отримали найвищу середню масу кореневої системи рослини (11,0 г.), надземних органів (32,3 г.) та загальної маси (43,3 г.).

У інших варіантах також спостерігалось активне наростання маси вегетативних органів, кореневої системи та загальної маси рослин гібридів огірка Тип субстрату огіркової маси та дію мікробіологічного препарату наведено в таблиці. 3.2.

Таблиця 3.2.

**Маса рослин гібриду огірка Кібрія F1 залежно від виду  
використовуваних для підживлення біодобрив станом на момент  
висаджування розсади у зимову теплицю ПНУ, в середньому за 2020–  
2021 рр.**

Варіант досліджу	Маса, г, в т. ч.			Коренева система до загальної маси, %
	надземні органи	коренева система	загальна	
Без добрив (контроль)	19,2	6,5	25,7	33,2
Айдар	26,4	8,1	34,5	30,5
Help Rost	32,3	11,0	43,3	34,2
Вермісол	30,2	10,5	40,7	34,8

У підсумку аналізу таблиці 3.2 ми виявили, що за виключенням співвідношення кореневої системи до загальної маси усі показники дослідних варіантів були вищими від контрольного варіанту.

При використанні різних біодобрив для підживлення рослин ми помітили, що найвищу середню загальну масу рослин мали рослини, які удобрювались органічним добривом Help Rost та на момент висаджування розсади мали показники у межах 43,3 г.

Вплив виду органічних добрив на біометричні показники рослин гібриду огірка Кібрія F<sub>1</sub> у фазу масового цвітіння наведено у таблиці 3.3.

**Таблиця 3.3**

**Основні біометричні показники рослин гібриду Кібрія F<sub>1</sub> у фазі масового цвітіння залежно від виду застосованих біодобрив, у середньому за 2018–2020 рр.**

<b>Варіант дослідю</b>	<b>Маса рослин, г</b>	<b>Довжина центрального стебла, см</b>	<b>Кількість листків, шт</b>	<b>Площа листкової поверхні см<sup>2</sup>/росл.</b>
Без добрив (контроль)	585,5	121,4	8,1	2618
Айдар	610,1	124,8	8,1	2842
Help Rost	672,2	133,7	9,2	3305
Вермісол	638,0	117,7	7,4	2675

Використання різних видів рідких органічних добрив для підживлення рослин огірка виявили результативність щодо збільшення площі асиміляційної поверхні листків у фазі масового цвітіння. Так у середньому за 2020–2021 роки найбільший показник збільшення площі асиміляційної поверхні листків у фазі масового цвітіння зафіксовано при використанні біодобрива Help Rost (3305 см<sup>2</sup>/росл.), який був більше від контрольного варіанту на 5,7%.

При використанні для підживлення рослин біодобрив Айдар та Вермісол площа листкової поверхні становила відповідно 2842 та 2679 см<sup>2</sup>/росл.

Крім того ми виявили залежність маси рослин від виду використаних видів біологічних добрив. Зокрема, порівняно з контролем, найвищий



приріст маси рослин (672,2 г) ми досягли завдяки властивостям біодобрива Help Rost.

Дослідження біометричних показників рослини у фазу масового плодоношення за впливу мікробіологічного препарату на розвиток гібриду огірка за роками досліджень наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

**Біометричні показники рослин гібриду огірка Кібрія F<sub>1</sub> залежно від виду використаних для удобрення біодобрив у фазу масового плодоношення, в середньому за 2020–2021 рр.**

<b>Варіант дослідю</b>	<b>Маса рослини, г</b>	<b>Середня довжина центрального стебла</b>	<b>Кількість листків на рослині, шт</b>	<b>Площа листкової поверхні, см<sup>2</sup>/росл.</b>
Без добрив (контроль)	1222,1	212,9	18,2	14933
Айдар	1279,5	231,8	18,4	16061
Help Rost	1381,3	244,4	20,1	17298
Вермісол	1335,1	224,6	19,1	16762

Результати проведених обліків показали, що у всіх дослідних варіантах загальний стан рослин значно позитивно відрізнявся від контролю. Однак у той час, коли у контрольному варіанті загальна площа листкової поверхні становила 14933 см<sup>2</sup>/росл., у варіанті із використанням біодобрива Help Rost цей показник зріс до 17298 см<sup>2</sup>/росл.

Подальші дослідження показали, що при посадці в теплицю рослин з менш розвиненою кореневою системою, ніж у верхній частині кореневої системи, важче визначити кількість паростків рослин, які є основними для виживання рослин. Динаміка виробництва свідчить, що при вирощуванні

огірків Кібрія F1 у теплиці Поліського національного університету у 2020 році їх виробництво зменшилося на 1,8 кг/м<sup>2</sup>, а в 2021 році – на 0,4-1,2 кг/м<sup>2</sup> порівняно з попереднім роком (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Рівень урожайності гібриду огірка Кібрія F<sub>1</sub> залежно від виду біодобрив для підживлення рослин в умовах теплиці Поліського національного університету**

Варіант досліджу	Урожайність, кг/м <sup>2</sup>			± до контролю
	2020 рік	2021 рік	середнє за 2 роки	
Без добрив (контроль)	22,2	21,3	21,8	-
Айдар	33,9	32,8	33,4	11,6
Help Rost	44,1	48,1	46,1	24,3
Вермісол	33,6	32,7	33,2	11,4
НІР <sub>05</sub>	1,2	1,1	-	-

Оцінка рівня урожайності показала, що за рахунок використання біодобрив для підживлення рослин урожайність огірків зростала удвічі, порівняно з контролем.

Показники урожайності по роках проведення досліджень значно сильніше варіювали відносно до середніх за два роки значень.

Найвищий приріст врожаю досягнуто в середньому за два роки 24,3 кг/м<sup>2</sup> у варіанті із застосуванням комплексного біологічного добрива Help Rost, який у двічі перевершив показники контрольного варіанту.

При використанні біодобрих Айдар та Вермісол урожайність плодів огірка перевищила показники контрольного варіанту відповідно на 1,6 та 1,4 кг/м<sup>2</sup>.

### 3.3 Енергетична ефективність досліджень

Будь-які провадження або зміни у традиційних технологіях вирощування огірка в умовах закритого ґрунту спонукають до змін біоенергетичних витрат для досягнення максимальних показників.

У наших дослідженнях впровадження різних видів біоорганічних добрив для підживлення рослин огірка в період вегетації також вимагало витрат енергоресурсів для досягнення максимальних показників урожайності плодів.

Провівши розрахунки енергетичної ефективності застосування різних видів біодобрих при вирощуванні гібриду огірка Кібрія F<sub>1</sub> в умовах навчально-наукової лабораторії овочівництва закритого ґрунту Поліського національного університету ми побачили значні позитивні результати (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

#### Енергетична ефективність вирощування високопродуктивних гібридів огірка в умовах закритого ґрунту (2020-2021 рр.)

Назва варіанту	Приріст врожаю, кг/м <sup>2</sup>	Енергія, акумульована у прирості, МДж	Енерговитрати на одержання приросту, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності, КЕЕ
Без добрив (контроль)	-	-	-	-
Айдар	11,6	1195,8	598,5	1,2
Help Rost	24,3	2218,3	988,2	1,9
Вермісол	11,4	1184,9	593,7	1,1

Наші розрахунки свідчать, що за рахунок застосування високоефективних біодобрих не лише зростає урожайність огірків, а й

зростає енергетична ефективність їх вирощування. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності 1,9 досягнуто при використанні для підживлення рослин біодобрива Help Rost.

### **3.4 Економічна ефективність досліджень**

Сьогодні при формуванні прибутків у тепличних господарствах основна увага приділяється підвищенню вартості виробничих ресурсів та інвестиціям у реконструкцію теплиць [14].

На практиці, завдяки сучасним технологічним досягненням і вдосконаленням, витрати на обслуговування існуючих теплиць істотно не компенсуються, тому сучасні теплиці рекомендується будувати за енергозберігаючими технологіями [22].

Високими економічними показниками зарубіжних та вітчизняних виробників овочевої продукції є впровадження новітньої техніки й технологій в теплицю. В основному вони пов'язані з інтенсивністю виробничого процесу, тобто з системою життєзабезпечення рослин і способами їх вирощування [17].

Використання старих методів значно обмежує ймовірність покращення результатів продукту. Одним з найбільш сучасних і ефективних, широких напрямків тепличного виробництва за кордоном і в нашій країні є вирощування овочів різними методами удобрення, особливо біологічними. Ці методи засновані на новітніх розробках хімії, біології та органічних систем життєзабезпечення [8, 12, 33].

Провівши обрахунки економічної ефективності застосування біологічних добрив при вирощуванні огірка в теплиці, ми встановили, що залежно від виду біодобрив можна отримати додаткові прибутки за рахунок зниження собівартості продукції .

Зокрема при вирощуванні високопродуктивного гібриду огірків Кібрія F1 економічна ефективність зростає залежно від урожайності плодів за рахунок застосування сучасних біологічно активних органічних добрив.

Результати проведених нами обрахунків економічної ефективності застосування рідких біологічних добрив для підживлення рослин огірка протягом вегетації в умовах закритого ґрунту показано в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

**Економічна ефективність застосування біодобрив при вирощуванні гібриду огірка Кібрія F1 в умовах теплиці Поліського національного університету (2020-2021 рр.)**

<b>Варіант досліджу</b>	<b>Урожайність, кг/м<sup>2</sup></b>	<b>Вартість урожаю, грн</b>	<b>Затрати на одержання врожаю, грн</b>	<b>Умовно чистий прибуток, грн</b>	<b>Окупність, раз</b>	<b>Рентабельність, %</b>
Без добрив (контроль)	21,8	1090	785	305	1,4	28
Айдар	33,4	1670	854	816	2,0	48
Help Rost	46,1	2305	998	1307	2,3	57
Вермісол	33,2	1660	878	782	1,9	47

Зокрема застосування сучасних біодобрив для підживлення рослин гібриду огірка Кібрія F1 при вирощуванні в умовах закритого ґрунту економічна ефективність у порівнянні з контролем зростає від 1,9 до 2,3 рази.

Отже, вирощування огірків у закритому ґрунті з використанням сучасних біологічних добрив Айдар, Help Rost та Вермісол є економічно вигідним та рентабельним.

Найбільш економічно вигідно при вирощуванні огірків у закритому ґрунті використовувати біодобриво Help Rost, за рахунок чого можна додатково отримати понад 1300 грн./м<sup>2</sup> прибутку з рентабельністю 57 %.

## Висновки та пропозиції виробництву

На підставі проведених досліджень ми зробили такі висновки:

1. Найбільшу середню довжину основного стебла (42,3 см) мав саджанець, вирощений на варіанті застосування біодобрива Help Rost, що на 30,6% вище за контроль (30,3 см).

2. Найвищу середню загальну масу рослин мали рослини, які удобрювались органічним добривом Help Rost та на момент висаджування розсади мали показники у межах 43,3 г.

3. У середньому за 2020–2021 роки найбільший показник збільшення площі асиміляційної поверхні листків у фазі масового цвітіння зафіксовано при використанні біодобрива Help Rost (3305 см<sup>2</sup>/роsl.), який був більше від контрольного варіанту на 5,7%.

4. Загальна площа листової поверхні у варіанті із використанням біодобрива Help Rost зростає до 17298 см<sup>2</sup>/роsl.

5. Найвищий приріст врожаю досягнуто в середньому за два роки 24,3 кг/м<sup>2</sup> у варіанті із застосуванням комплексного біологічного добрива Help Rost, який у двічі перевершив показники контрольного варіанту.

6. Найбільш економічно вигідно при вирощуванні огірків у закритому ґрунті використовувати біодобриво Help Rost, за рахунок чого можна додатково отримати понад 1300 грн./м<sup>2</sup> прибутку з рентабельністю 57 %.

Для отримання високих і сталих врожаїв органічного огірка в умовах закритого ґрунту доцільно використовувати біодобриво Help Rost для підживлення рослин підчас краплинного поливу (у співвідношенні 1:50 л води) протягом усього періоду вегетації з інтервалом 7-8 діб.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алиев Э.А. Выращивание овощей в гидропонных теплицах. – 2-е изд., доп. и перераб. – К.: Урожай, 1985. – 160 с.
2. Аутко А. А. В мире овощей / А. А. Аутко.– Минск: Технопринт, 2004. – 568 с.
3. Барабаш О.Ю. Овочівництво : підручник. К. : Вища школа, 1994. 374 с.
4. Баранова Н. А.100 + 1 совет овощеводу / Н. А. Баранова, Л. О. Насекайло. – Мн.: Современный литератор, 2000. – 448 с.
5. Белогубова Е.Н. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: Учеб. Пособие / Е.Н. Белогубова, А.М. Васильев, Л.С. Гиль. – К: Киевская Правда, 2006. – 528 с.
6. Білик А.С. Автоматизація розрахунків покриттів зі сталевих геодезичних куполів. Збірник наукових праць Українського інституту сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського. 2018. Вип. 10. С. 207–219.
7. Бодров В. И. Комплексная система снятия перегрева в теплице в теплый период года / В. И. Бодров, И. В. Баулина, М. А. Абазалиева. – М., 1992. – 15 с.
8. Бойко А. І. Проблеми забезпечення надійності технологічного обладнання при вирощуванні продукції захищеного ґрунту в АПК України / А. І. Бойко, В. М. Савченко, В. В. Крот // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2016. – № 6. – С. 200-203.
9. Бойко А.І. Проблеми надійності тепличного обладнання / А.І. Бойко, В.М. Савченко, В.В. Крот// Зб. тез доп. XVII Міжнар. Наук.-практ. «Сучасні проблеми землеробської механіки» (17–18 жовтня 2016 року) присвячену 116-річчю з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка – Суми: СНАУ, 2016. – С. 143-144.
10. Бойко А.І. Резервування як ефективний метод забезпечення надійності складної сільськогосподарської техніки/ А.І. Бойко, О.В.Бондаренко, В.М. Савченко // Техніка та технології АПК. – 2013. – №5. –

С. 19-21.

11. Болотских А. С. Настольная книга овощевода / А. С. Болотских. – Харьков: Фолио, 1998. – 487 с.

12. Болотских А. С. Всё об огороде. Практические советы овощеводам / А. С. Болотских, Г. Л. Бондаренко, М. А. Скляревский. – К.: Урожай, 2000. – 432 с.

13. Болотских А. С. Овощи Украины / А. С. Болотских. – Харьков: Орбита, 2001. – 1008 с.

14. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода / А. С. Болотских. – Харьков: Фолио, 2005. – 799 с.

15. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.

16. Бородычев В.В., Шенцева Е.В. Ресурсосберегающая технология капель- ного орошения огурца. Картофель и овощи. 2019. № 3. С. 23–24.

17. Ващенко С.Ф. Овощеводство защищенного грунта / С. Ф. Ващенко [и др.]. – М. : Колос, 1984. – 272 с.

18. Володарська А. Т. Зеленні овочеві культури / А. Т. Володарська, М. О. Скляревський. – К.: Урожай, 1992. – С. 108-111.

19. В Україні зросли площі під овочами закритого ґрунту. Agronews. Головні аграрні новини. URL: <https://agronews.ua/node/122668>.

20. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Суліма Л.Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч.1. Закритий ґрунт. Навчальний осібник. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 368 с.

21. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. – К. : ЗАТ „НІЧЛАВА“, 2003. – 316 с.

22. Гурманчук О.В., Бакалова А.В. Регулювання чисельності колорадського жука за використання біопрепарату Актофіт // Органічне виробництво і продовольча безпека : Зб. матеріалів доп. учасн. IV Міжнар. наук.-практ. конф. : Житомир. 2016. С. 205-208.



23. Довідник із захисту рослин / [Л.І. Бублик, Г. І.]. – К: Урожай, 2006. 286 с.
24. ДСТУ 3247-95 «Огірки свіжі. Технічні умови».
25. Зінченко О.І., Огірокенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
26. Лисенко В. П. Керування процесом вирощування томатів з урахуванням рівня сонячної радіації та стану рослини / В. П. Лисенко, Т. І. Лендел // Енергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК. – 2017. – № 1. – С. 96-98.
27. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
28. Лишенко М.О. Основні тенденції збуту та формування цін на овочі в Укра-їні. Економіка і суспільство. 2016. Вип. 5. С. 207–215.
29. Методики випробування і застосування пестицидів / [Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін.]; за ред. С.О. Трибеля – К.: Світ, 2001, 448 с.
30. Ковальов М.М., Шарова Л.М. Порівняння ефективності вирощування овочевої розсади у ґрунтовому середовищі і в системах аеропоніки та гідропоніки. Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Кропивницький : ЦНТУ. 2020. С. 20–22.
31. Кравченко В. А., Приліпка О. В., Янчук Н. І. Огірок: селекція, насінництво, технології. К.: ВД «Екмо», 2008. 176 с.
32. Кулешов А.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз:навчальний посібник /А.В.Кулешов, М.Щ.Білик // Харків:Еспада, 2008. – 512 с. 3.
33. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 294 с.
34. Огірки. Агрокарта посівних площ 2019. URL.
35. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських

культур /В.П. Омелюта, І.В.Григорович, В.С.Чабан і ін.. – Київ: Урожай, 1986. – 296с.

36. Роганіна В.Є. Планування розвитку овочівництва на основі інновацій. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія: Економічні науки. 2013. № 8. С. 132–137.

37. Рудь В.П. Особливості концентрації та спеціалізації в овочівництві. Економіка АПК. 2001. № 5. С. 94–97.

38. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Харків: ФОП Бровін О.В. 2016. 216 с.

39. Стратегія і тактика захисту рослин [Текст] Т.1. Стратегія; під ред. В.П. Федоренка. — К.: Альфа — стевія, 2012. — 503 с.

40. Улянич О.І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури / О. І. Улянич. – К.: ДІА, 2004. – 168 с. – (Іл.).

41. Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів. Херсон: «Айлант», 2009. 370 с.

42. Федоренко В.П. Ентомологія / Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В.; за ред. академіка В.П. Федоренка. – К.: Фенікс, 2013. – 344 с.

43. Філімонов Ю.Л. Сучасний стан овочівництва відкритого ґрунту. Вісник ХНАУ Серія: Економіка АПК і природокористування. 2002. № 7. С. 230–234.