ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА І ВИНОГРАДАРСТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:
«Вивчення перспективних сортів перцю солодкого в умовах Хмельницької області»

Виконав:
здобувач освітнього ступеня «Магістр»
освітньо-професійної програми «Садівництво і виноградарство»
спеціальності 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»
денної форми навчання
ВОВК Олександр Васильович

Керівник:
кандидат с.-г. наук, доцент
_____СТЕПАНЧЕНКО Віталій Миколайович

Оцінка захисту:
Національна шкала_____
Кількість балів _____ Шкала ECTS ____

«_____» _____ 2025 р.

Допускається до захисту:
«____»_____ 2025 р.
Гарант освітньо-професійної програми «Садівництво і виноградарство»
спеціальності 203 «Садівництво, плодоовочівництво
та виноградарство»
кандидат с.-г. наук, доцент
_____ МУЛЯРЧУК Оксана Іванівна

м. Кам’янець-Подільський, 2025 р.

ЗМІСТ

		ст.
ВСТУП		4
РОЗДІЛ 1.	ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ РОСЛИН ПЕРЦЮ	7
	1.1. Біологічні особливості рослин перцю	7
	1.2. Рослини перцю у закритому грунті	13
	1.3. Шкідливі об’єкти перцю солодкого	17
РОЗДІЛ 2.	УМОВИ І МЕТОДИКА ВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
	2.1. Погодні умови вирощування рослин перцю	21
	2.2. Характеристика досліджуваних факторів	21
	2.3. Технологічні особливості вирощування перцю	26
	2.4. Методика проведення досліду	28
РОЗДІЛ 3.	УРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО	30
	3.1 Морфологічні особливості рослини перцю солодкого	30
	3.2. Біометричні показники солодкого перцю у закритому грунті	32
	3.3. Формування урожайнсті рослин перцю солодкого	35
РОЗДІЛ 4.	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ	38
РОЗДІЛ 5.	ЕКОЛОГІЯ	43
РОЗДІЛ 6.	ОХОРОНА ПРАЦІ	45
ВИСНОВКИ		51
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ		52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		53
ДОДАТКИ		59

Анотація

ВОВК Олександр Васильович «Вивчення перспективних сортів перцю солодкого в умовах Хмельницької області»- На правах рукопису.

Кваліфікаційна робота за спеціальністю 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство». Присвячена дослідженню агроекологічних аспектів впливу мікоризних препаратів та умов вирощування на ріст, продуктивність і якість перцю солодкого.

У роботі висвітлено особливості росту, розвитку та біометричних показників рослин солодкого перцю за вирощування у закритому ґрунті із застосуванням мікоризних препаратів Мікотерма та Фітохелп. Наведено результати морфологічних спостережень за різними сортами й гібридами (Фламінго, Клаудіо F1, Халк F1, Антей) у динаміці від появи сходів до завершення вегетації. Встановлено, що розвиток рослин істотно залежав від сортових особливостей та умов вирощування. Використання мікоризних препаратів забезпечувало прискорення формування генеративних органів — фаза бутонізації наступала на 1–8 діб раніше порівняно з контролем. Проаналізовано біометричні показники та продуктивність рослин у плівковій теплиці: кількість плодів у гібридів зростала до 7–8 шт за застосування препарату Фітохелп у дозі 1,0 л/1000 од., що перевищувало контроль на 3–4 плоди. Для сортів Клаудіо F1 та Халк F1 максимальні прирости урожайності отримано за використання Фітохелпу у дозах 0,5–1,0 л/1000 од. Маса плодів у найефективніших варіантах становила 140–142 г, що на 64–67% більше від контролю. Результати досліджень свідчать про високу ефективність застосування мікоризних препаратів для покращення ростових процесів і формування продуктивності солодкого перцю в умовах закритого ґрунту.

Ключові слова: перець, біопрепарати, урожайність, закритий грунт.

ВСТУП

Актуальність теми. На сучасному етапі розвитку аграрного виробництва особливо актуальним є впровадження збалансованих агроекологічних підходів у технології вирощування сільськогосподарських культур. Аналіз наукових джерел свідчить про наявність неоднозначних даних щодо впливу різних систем удобрення на рівень урожайності та якість плодів перцю солодкого. Переважна частина досліджень зосереджена на вивченні біологічних особливостей культури, тоді як екологічні аспекти традиційних технологій вирощування, що ґрунтуються на застосуванні мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин, залишаються недостатньо висвітленими.

Проблеми росту, розвитку та живлення перцю солодкого досліджували відомі вчені Р. І. Шредер, Е. А. Грачов, М. С. Рітов, Н. І. Кічунов, які заклали наукові основи біології овочевих культур. Вагомий внесок у становлення та розвиток наукового овочівництва зробили В. І. Едельштейн, академік П. Ф. Сокол, а також В. І. Біляк, Ф. А. Ткаченко, Г. Є. Усик, П. М. Білецький та інші науковці, праці яких були спрямовані на вдосконалення технологій вирощування та підвищення продуктивності овочевих культур.

Значний поступ у розробленні екологічно орієнтованих технологій вирощування перцю солодкого забезпечили дослідження О. Ю. Барабаша та представників його наукової школи. Питання екологізації землеробства вивчали В. В. Підліснюк, Т. Р. Стефановська, Р. М. Шмідт, а проблематику екологічного овочівництва – В. І. Вовк, О. О. Созінов, В. О. Шлапак. Окремі аспекти екологічно безпечного виробництва сільськогосподарської продукції також досліджували С. С. Антонець, А. Д. Балаєв, В. І. Кисіль та інші вчені.

Незважаючи на значний обсяг наукових напрацювань, питання удосконалення технологій вирощування перцю солодкого у закритому ґрунті з урахуванням екологічних вимог залишаються недостатньо опрацьованими. Водночас забезпечення споживачів безпечною та екологічно чистою продукцією є одним із пріоритетних завдань сучасної аграрної галузі.

У зв’язку з цим було проведено дослідження, спрямоване на оцінювання технологічних прийомів вирощування перцю солодкого, зокрема різних систем удобрення, та визначення їхнього впливу на ріст, розвиток і якісні характеристики продукції. Досліджено ефективність застосування різних видів добрив у відкритому та закритому ґрунті, здійснено порівняльний аналіз технологій вирощування за різних систем удобрення, що дало змогу встановити їхній вплив на біометричні й фенологічні показники рослин, а також на рівень екологічної безпечності отриманої продукції.

Мета дослідження полягала у встановленні агроекологічних особливостей впливу різних систем удобрення та умов вирощування на ріст, продуктивність і якісні показники перцю солодкого. Для реалізації поставленої мети визначено такі основні завдання:

- сформувати науково-методологічні підходи до оцінювання екологічної безпеки та ефективності технологій вирощування перцю солодкого;
- проаналізувати сучасний стан виробництва перцю у закритому ґрунті;
- дослідити вплив систем удобрення на біометричні та фенологічні параметри росту та розвитку рослин;
- розробити рекомендації щодо екологічно орієнтованої технології вирощування перцю, спрямовані на підвищення його продуктивності, якості та екологічної безпечності продукції.

Методи дослідження

- Польовий метод: проведення дослідів, спостереження за ростом і розвитком рослин, відбір зразків ґрунту та рослинного матеріалу, визначення елементів структури врожаю.
- Аналітичний метод: систематизація та наукове обґрунтування отриманих результатів досліджень.
- Математико-статистичний метод: обробка експериментальних даних із використанням статистичних методів.

Наукова новизна отриманих результатів

- Уперше здійснено комплексну агроекологічну оцінку впливу різних систем удобрення на формування врожайності перцю у відкритому ґрунті.
- Науково обґрунтовано дію компонентів систем удобрення на урожайність перцю.
- Розроблено практичні рекомендації щодо оптимізації систем удобрення перцю у ґрунтово-кліматичних умовах Хмельницької області.

Особистий внесок здобувача

Здобувачем самостійно проаналізовано вітчизняні та зарубіжні літературні джерела за тематикою кваліфікаційної роботи, узагальнено та інтерпретовано результати досліджень, виконано їх математико-статистичну обробку й сформовано основні висновки.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота написана на 59 сторінках копютерного тексту. Містить 6 розділів, висновкита пропозиції виробництву, список літератури та додотки.

РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ РОСЛИН ПЕРЦЮ

(огляд літератури).

1.1. Біологічні особливості рослин перцю

Солодкий перець (*Capsicum annuum* L.) — напівчагарникова овочева рослина роду *Capsicum* родини пасльонових (Solanaceae). У природних умовах трапляється в тропічних регіонах Америки. Як овочеву культуру перець почали вирощувати після відкриття Америки: звідти його завезли до Іспанії, Італії та Болгарії, а в Україну він потрапив із болгарських земель у XIX столітті.

Залежно від вмісту алкалоїду капсаїцину в плаценті виділяють три основні групи перців:

- **солодкі** — з крупними плодами та товстими, м’ясистими стінками (до 6 мм);
- **напівгострі** — з подовженими плодами й хвилястою поверхнею;
- **гострі (пряні, гіркі)** — дрібноплідні, із тонкостінними плодами.

Перець належить до виду *Capsicum annuum* L. і здебільшого є однорічною культурою, хоча в тропічних умовах може бути багаторічною рослиною. Стебло коротке або середньої довжини: на початку вегетації воно м’яке, а в період формування плодів — дерев’яніє біля основи; у молодих рослин має 4–5 граней, у дорослих стає округлим, ребристим, гладеньким або опушеним залежно від сорту.

Історична довідка свідчить, що в Європі перець з’явився у XV столітті, а в Росії його почали вирощувати наприкінці XVI століття, проте масового поширення культура набула лише через два століття. Промислове вирощування розпочалося у 1840-х роках поблизу Астрахані й Одеси.

Плоди перцю мають високу харчову цінність, особливо щодо вмісту вітаміну С: у стиглих плодах міститься 289–324 мг/100 г, що не поступається лимону чи чорній смородині. Проте в технічній стиглості цей показник утричі нижчий. Вітамін С зберігається в плодах близько 70–80 днів. Перець

також містить каротин, рутин (вітамін Р), вітаміни B_1, B_2 та Е. Незважаючи на цінність, надмірне споживання перцю небажане людям із хворобами травної системи через наявність ефірних олій та грубої клітковини.

У кулінарії перець використовують у сирому, вареному чи печеному вигляді, додають до закусок, салатів, його фарширують і консервують.

Коренева система перцю за своєю природою стрижнева, однак при вирощуванні через розсаду вона набуває мичкуватої форми та переважно залягає в орному шарі ґрунту (до 40 см). Стебло розгалужене, дерев'янисте біля основи, висотою від 25 до 200 см. Біологічно плід є багатонасінною ягодою, яку умовно називають «стручком». Назва *Capsicum* походить від лат. *capsa* — «коробка», що відображає характерну форму плоду.

Перець вирощують у відкритому й закритому ґрунті. Культура теплолюбна та світлолюбна: для формування плодів рослинам необхідно 10–12 год світлового дня. При освітленні менш як 8 год/добу зав'язування плодів значно знижується. Через слабку кореневу систему перець погано переносить посуху: за нестачі вологи рослини пригнічуються, залишаються низькорослими, а плоди формуються дрібними та деформованими. Оптимальна вологість повітря становить 70–80%.

Листковий апарат залежить від сорту та умов вирощування. За сприятливих умов на рослині формується 230–300 листків, а сумарна площа листкової поверхні може досягати 3230 см².

Квітки перцю двостатеві, білі або фіолетові, здебільшого одиночні, інколи утворюються по кілька у вузлі. Перець є факультативним самозапильником, тобто здатний до самозапилення, але легко перехресно запилюється.

Плід перцю має 2–4 гнізда, форма варіює залежно від сорту: від округло-сплющеної до яйцеподібної, кубоподібної, конічної, пірамідальної та хоботоподібної. Забарвлення також змінюється відповідно до стадії стиглості: на технічній стадії плоди можуть бути світло- або темно-зеленими,

молочно-білими, жовтими чи фіолетово-зеленими; у біологічній — червоними, оранжево-червоними, жовтими або темно-червоними.

Насіння плоско-кругле, жовтувато-біле. Маса 1000 насінин становить 3–6 г залежно від стиглості та умов зберігання. Схожість зберігається протягом 2–3 років, після чого поступово знижується. Коренева система добре розвинута: при розсадному способі переважно сконцентрована в орному шарі, а при безрозсадному головний корінь проникає глибше.

Вимоги до тепла і світла. Перець належить до теплолюбних культур. Насіння починає проростати лише за температури не нижче +13 °С, а оптимальні умови для росту та розвитку рослин знаходяться в межах +20...+30 °С. За температури +20...+25 °С сходи з'являються на 7–10-ту добу, тоді як при +15...+17 °С — лише на 20–22-гу. Для досягнення біологічної стиглості рослинам потрібно накопичити суму активних температур 2600–3000 °С, залежно від сорту.

Перець дуже чутливий до зниження температури: при –0,3...–0,5 °С рослини гинуть, тоді як загартоване насіння може витримувати короткочасні приморозки до –1...–2 °С. Недостатня кількість тепла, особливо на ранніх етапах розвитку, часто спричиняє обсипання зав'язей. Водночас і надмірне підвищення температури є шкідливим — при +35 °С відбувається пригнічення росту рослин. За середньодобових температур понад +24...+26 °С і вологості нижче 45–47 % спостерігається сильне осипання квіток і зав'язей [8].

Культура належить до світлолюбних видів і потребує інтенсивного сонячного освітлення від проростання насіння до завершення вегетації. Недостатня кількість світла у розсадний період погіршує якість розсади, що негативно впливає на розвиток рослин і зниження врожайності. У затінених умовах урожайність різко падає. Перець належить до рослин довгого дня, оптимальна тривалість світлового періоду становить 14 годин. Тому в північних регіонах або затінених місцях бажано застосовувати додаткове освітлення. За спостереженнями О.Я. Жук [28], позитивна реакція перцю на

короткий день проявляється лише протягом перших 10–15 діб після появи сходів, після чого рослини стають фотоперіодно нейтральними.

Вимоги до вологості ґрунту та повітря

Перець характеризується підвищеними вимогами до вологості. Зменшення вологості при високих температурах сприяє обсипанню квіток і зав'язей, що особливо помітно в умовах закритого ґрунту. Оптимальними є рясні, але нечасті поливи, особливо в період плодоношення, коли спостерігається найбільша потреба у волозі. Нестача вологи приводить до опадання бутонів і зниження врожаю.

Покращення умов зволоження сприяє інтенсивнішому росту вегетативної маси, збільшенню кількості листків і площі листкової поверхні, активності фотосинтезу та росту кореневої системи, що в цілому позитивно впливає на продуктивність. Найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) у перцю реєструють у фазі плодоношення [16].

Перець негативно реагує на перезволоження ґрунту — у таких умовах погіршується аерація, змінюється повітряно-тепловий режим, і рослини уражуються хворобами в'янення. Зниження вологості повітря також є шкідливим: воно спричиняє пригнічення росту і обсипання генеративних органів. Оптимальна відносна вологість повітря — 70–80 %. Висока потреба культури у волозі робить доцільним її вирощування в умовах зрошення [27].

Для нормального росту перцю вологість ґрунту в шарі поширення коренів повинна підтримуватися на рівні 75–80 % найменшої вологомісткості (НВ). Водночас надлишок води викликає нестачу кисню, пригнічує розвиток кореневої системи й може призвести до загибелі рослин. За даними Т.В. Олійникової, для нормальної життєдіяльності рослин важливо не допускати зниження вологості ґрунту більш ніж до 5–6 % мертвого запасу води [6]. Оптимальна відносна вологість повітря для солодкого перцю становить 50–60 %, тоді як значення понад 70 % можуть спричинити перегрів рослин і загнивання плодів [3, 9, 13].

Для характеристики водного режиму використовується показник співвідношення спожитої вологи до її кількості, необхідної для формування максимального врожаю. Оптимальні запаси вологи в ґрунті знаходяться в межах 70–80 % НВ. У таких умовах показник випаровуваності найбільш наближений до фактичної потреби рослин у воді.

Згідно з методом А.М. Алпатьєва, коефіцієнти біологічної кривої для солодкого перцю визначають водоспоживання в різні фази розвитку:

від висаджування до цвітіння — К = 0,65;

від цвітіння до технічної стиглості — К = 0,75;

дві наступні декади — К = 0,68;

до кінця вегетації — К = 0,56.

На основі цих показників встановлено, що загальна потреба у воді в умовах України становить:

у південному Степу — 490–580 мм;

у північному Степу — 450–530 мм за вегетаційний період.

Найбільше водоспоживання припадає на фазу від початку масового цвітіння до технічної стиглості плодів.

Живлення і підживлення розсади

Перші підживлення проводять у фазі двох справжніх листків, використовуючи комплексні водорозчинні добрива Granusol WSF 10+52+10+1MgO+ME+MV10. Ці добрива містять мікроелементи в хелатній формі, що забезпечує їх швидке засвоєння. На піщаних грунтосумішах рекомендоване регулярне внесення мікроелементів. Компонент MV10 сприяє кращому засвоєнню азоту, фосфору, калію та мікроелементів.

Фосфор починає активно засвоюватися при температурі ґрунту +12 °С, тоді як при +8 °С засвоєння практично припиняється. Тому своєчасне прогрівання ґрунту дає змогу уникнути прояву кореневих гнилей. Для стимулювання росту кореневої системи застосовують препарати на кшталт Райкат Старт.

Поживні суміші для розсади готують, використовуючи перегній і дернову землю у співвідношенні:

для розсади ранніх строків — 1:1 (50 % перегною),

для пізніших — 30 % перегною і 70 % дернової землі.

Для поліпшення структури додають пісок, торф або коров'ячий гній.

Догляд за розсадою

Для отримання якісної розсади важливо підтримувати оптимальну вологість і температуру повітря. Надлишок вологи призводить до витягування рослин та ураження «чорною ніжкою», тоді як пересушування ґрунту — до їх пригнічення. Поливи проводять у першій половині дня з наступним провітрюванням теплиць або парників, щоб уникнути перезволоження.

Під час вирощування у плівкових теплицях вологість ґрунту підтримують:

до появи сходів — 70–75 % (5 поливів по 3 л/м²),

після появи сходів — 60–65 % (1–9 поливів по 7 л/м²),

у подальший період — 2–3 поливи по 14–15 л/м².

Відносна вологість повітря має бути 60–75 %.

Висаджування розсади

В Україні перець вирощують переважно розсадним способом, хоча в південних регіонах можливе безрозсадне вирощування. Оптимальний вік розсади для висаджування у відкритий ґрунт становить 55–65 діб. Вона повинна бути міцною, заввишки 16–17 см, із 6–8 листками і сформованими бутонами. Висадку проводять за температури ґрунту не нижче +15 °C, часто після висаджування томатів.

Використовують різні схеми розміщення — рядкову, дво- або трирядкову стрічкову. Оптимальна густота стояння рослин становить 80–120 тис. шт./га, залежно від умов вирощування. Глибоке загортання розсади небажане — коренева шийка не повинна бути засипана вище сім'ядольних листків, щоб уникнути пригнічення росту.

1.2. Вирощування перцю у закритому грунті

У тепличних умовах розсаду перцю солодкого висаджують безпосередньо в постійні ємності або здійснюють поетапну пересадку відповідно до інтенсивності росту рослин. Для добре розвиненої розсади оптимальним вважається використання горщиків діаметром близько 25 см. На відміну від відкритого ґрунту, у теплицях необхідне систематичне внесення органічних субстратів, зокрема перегною або торфу. Температурний режим для нормального росту перцю повинен підтримуватися в межах 16–25 °С, тривалість світлового дня — близько 14 годин, що зумовлює потребу в додатковому освітленні та регульованому обігріві в зимовий період. Водночас слід враховувати, що обігрів знижує відносну вологість повітря, що може негативно позначатися на фізіологічному стані рослин.

Процес запилення перцю солодкого в умовах закритого ґрунту, як правило, не ускладнений, оскільки більшість сортів є самозапильними. Культура добре поєднується з іншими овочевими рослинами при спільному вирощуванні в теплиці. Висаджування розсади у відкритий ґрунт доцільно проводити в ранкові години за похмурої погоди, коли середньодобова температура повітря становить не менше 14 °С. Схема посадки передбачає розміщення рослин на відстані не менше 30 см у рядку та 50 см між рядами, що забезпечує зручність догляду та механізованого обробітку.

Для механізованої висадки розсади застосовують комбіновану розсадосадильну машину МРУ-6, яка забезпечує посадку широкорядним або стрічковим способом із одночасним поливом. Норму висаджування регулюють шляхом зміни кількості розсадотримачів і передаточного числа приводу. Робоча швидкість агрегату залежить від кроку посадки та коливається в межах 0,29–1,8 км/год.

З метою оптимізації умов росту й полегшення догляду за рослинами широко використовують мульчування, яке сприяє регулюванню температурного та водного режимів ґрунту, запобігає його перегріванню або

переохолодженню, зменшує забур'яненість і ризик в'янення рослин. Крім того, мульча захищає кореневу шийку від ураження ґрунтовими патогенами, зокрема грибами роду Rhizoctonia.

Регулювання мікроклімату теплиці спрямоване на досягнення оптимального співвідношення між вегетативним і генеративним розвитком рослин. Надмірний генеративний ріст призводить до виснаження перцю, тоді як інтенсивний вегетативний розвиток затримує настання цвітіння та плодоношення. Основним індикатором корекції вологості повітря є наявність роси на поверхні рослин у ранкові години. З цією метою за 1–2 години до сходу сонця проводять поступовий прогрів теплиці з одночасним контролем вентиляції. У сонячні дні за підвищення температури до 24 °C необхідне активне провітрювання для створення сприятливих умов росту та формування плодів. Оптимальною вважається середньодобова температура на рівні +20…+21 °C, при цьому культура краще переносить короткочасне підвищення температури, ніж знижену вологість повітря [4,5].

У період до початку плодоношення основну увагу приділяють азотному живленню. Максимальна потреба у фосфорі спостерігається від фази цвітіння до формування й дозрівання плодів, тому для фертигації застосовують його у легкодоступних формах. Упродовж усього вегетаційного періоду перець потребує підвищеного забезпечення калієм, який, незважаючи на наявність у нижніх горизонтах ґрунту, є малодоступним через поверхневу кореневу систему культури. Формування великих квіток і плодів масою 250–300 г зумовлює необхідність збільшеного внесення калію в системі живлення.

Кальцій відіграє важливу роль у зміцненні провідної системи рослин, прискоренні росту та достигання плодів і запобіганні розвитку вершинної гнилі. Його вносять окремо, оскільки кальцій несумісний з іншими елементами живлення, важко засвоюється кореневою системою та міцно фіксується ґрунтовим комплексом. За умов високих температур поглинання

кальцію сповільнюється, тому його надходження регулюється інтенсивністю транспірації.

Мікроелементи забезпечують оптимізацію ростових процесів і збалансоване засвоєння макроелементів. Магній необхідний для ефективного використання азоту, фосфору й калію, особливо за інтенсивних технологій вирощування, проте він легко вимивається з ґрунту. Важливу роль у процесах цвітіння та зав’язування плодів, особливо за підвищених температур, відіграє бор.

Полив рослин доцільно розпочинати за дві години до сходу сонця та завершувати за дві години до його заходу. Рекомендується частий полив малими нормами, поєднуючи його з внесенням добрив наприкінці кожного циклу зрошення.

Формування рослин є одним із ключових чинників, що визначають рівень урожайності та тривалість періоду плодоношення. У тепличних умовах пасинки на головному стеблі до першої розвилки видаляють одноразово протягом вегетації. Плід так званого «коронного перцю», який формується на першому порядку розгалуження, рекомендується видаляти на стадії квітки без пошкодження рослини.

Підв’язування рослин здійснюють після добового припинення поливу, переважно в обідні години, коли стебла втрачають тургор і стають більш еластичними. Необхідно своєчасно виконувати підв’язку, коли плоди нового ярусу не перевищують 5 см у діаметрі, оскільки запізнення значно ускладнює цей процес. Така система формування сприяє підвищенню загальної продуктивності насаджень.

Після висаджування розсади на постійне місце підтримують оптимальні параметри мікроклімату, зокрема відносну вологість повітря на рівні 70–75 %, не допускаючи її зниження нижче 60 % [18]. Через 3–4 тижні після посадки формуються перші зав’язі. Оскільки складно прогнозувати розташування перших плодів, рекомендується видаляти зав’язі у перших двох пазухах кожного стебла, залишаючи плоди у зоні розвилки.

Найчастіше рослини формують у 2–3 стебла, прищипуючи всі бічні пагони над першим або другим листком. Оптимальна щільність становить 5–7 стебел на 1 м², при цьому максимальну кількість залишають у високих крупнооб’ємних теплицях з достатнім рівнем освітлення, а в умовах обмеженого світла — відповідно зменшують. Перевага надається формуванню рослин у два основні стебла, залишаючи на кожному не більше трьох плодів [18]. Перші плоди збирають, коли вони ще зелені. Проріджування надлишкових плодів проводять, коли їм виповнюється близько 2-х тижнів. Підв’язку стебел варто робити одночасно для всіх рослин, а не вибірково для сильніших. Обрізку краще проводити кожні два тижні, після чого підв'язувати основні стебла, починаючи, коли їхня довжина досягне 5-7 см.

З моменту формування перших зав’язей середньодобову температуру в теплиці поступово підвищують на 1 °С. У сонячні дні перегрів у споруді не повинен перевищувати 22–23 °С, тоді як у похмурі — близько 23 °С. Після появи першої зав’язі важливо зберігати добову амплітуду температур між денним і нічним періодами, оскільки це сприяє формуванню крупних плодів. Надмірне підвищення температури у денні години негативно позначається на процесах цвітіння та зав’язування плодів. За зниження середньодобової температури до 14 °С можливе утворення так званих «хвостиків», що пов’язано з нерівномірним відмиранням маточки квітки. Такі утворення необхідно видаляти якомога раніше, але не пізніше ніж за два тижні до збирання зелених плодів. Для зменшення відносної вологості повітря нижче 80 % у весняний період застосовують нічний обігрів теплиць.

У березні–квітні за умов підвищеної температури (28 °С і вище) та недостатнього провітрювання можливий розвиток верхівкової гнилизни плодів. Оптимальною для цього періоду є температура на рівні 23 °С, з допустимим підвищенням на 1 °С з метою компенсації зростання інтенсивності освітлення.

Перший збір плодів зазвичай проводять на 12–14-му тижні вирощування. Для забезпечення рівномірного росту рослин необхідно постійно здійснювати вентиляцію теплиці, підтримуючи денну температуру в межах 22–23 °С та відносну вологість повітря на рівні 60–75 %.

У процесі росту рослин на шпалері виконують періодичну обрізку верхівкової частини з інтервалом близько двох тижнів. За достатнього навантаження плодами інтенсивність обрізування зменшують. Для слабкорослих рослин доцільно зберігати максимальну кількість листків, оскільки вони виконують захисну функцію, запобігаючи сонячним опікам плодів. У разі виникнення кореневих гнилей, зокрема спричинених збудниками роду *Pythium*, доцільним є застосування препарату Превікур після останнього вечірнього поливу або шляхом внесення через краплинну систему з метою рівномірного насичення субстрату. В окремих випадках препарат вводять безпосередньо в субстрат у вигляді 0,2%-го розчину для повного його змочування.

Упродовж вегетаційного періоду ґрунт у міжряддях систематично розпушують, а рослини в рядках 2–3 рази підгортають ґрунтосумішшю для стимулювання додаткового укорінення. Полив здійснюють нечасто, проте з достатнім зволоженням ґрунту до рівня 70–80 % НВ. Після кожного поливу проводять вентиляцію теплиці, підтримуючи відносну вологість повітря в межах 60–65 %. За підвищеної вологості повітря зростає ризик ураження рослин грибними хворобами. Інтенсивність росту та плодоношення культури значною мірою визначається температурним режимом, а також рівнем зволоження ґрунту й повітря в умовах теплиці [5].

1.3. Шкідливі обєкти перцю солодкого.

Перець солодкий уражується широким спектром шкідників і хвороб, серед яких окремі, зокрема білокрилка та сіра гнилизна, є добре відомими більшості виробників овочевої продукції. Водночас такі організми, як попелиця та склеротинія, які для інших тепличних культур зазвичай не

становлять значної небезпеки, можуть суттєво обмежувати продуктивність насаджень перцю.

Ефективний захист культури від шкідливих організмів потребує обов'язкового проведення стерилізації субстратів і тепличних споруд до висаджування рослин, а також суворого дотримання санітарно-гігієнічних вимог упродовж усього вегетаційного періоду. Загущені насадження та неякісне формування рослин значно підвищують ризик розвитку сірої гнилизни. Низька структура ґрунту, недостатній дренаж, неефективна вентиляція й відсутність контролю за температурним режимом формують сприятливі умови для поширення шкідників і збудників хвороб, що, своєю чергою, негативно впливає на фітосанітарний стан посівів. За таких умов застосування фунгіцидів або інсектицидів не забезпечує бажаного ефекту без належної стерилізації, гігієни та дотримання агротехнічних вимог.

Захист перцю від шкідників здійснюють за принципами, аналогічними тим, що застосовуються для інших овочевих культур. Значну ефективність демонструють біологічні методи контролю, тому більшість виробників успішно впроваджують інтегровані системи захисту рослин. Для стабілізації фітосанітарного стану зазвичай достатньо використання ентомофагів після проведення двох коригувальних обробок хімічними препаратами. У разі необхідності суцільного застосування пестицидів доцільніше використовувати метод обкурювання рослин, а не обприскування, оскільки щільний листковий апарат перцю, особливо за наявності захисних сіток, ускладнює рівномірне покриття поверхні листків краплинними препаратами.

Сіра гниль є найбільш поширеною хворобою перцю. Вона може вразити кожен плід, роблячи його непридатним для продажу, але найбільше шкоди завдають ушкодження стебел, які викликають їх відмирання, що призводить до зменшення врожаю. Сіра гнилизна найчастіше з'являється на ушкоджених рослинах, тому важливо бути обережними під час роботи з культурою, зокрема під час збору врожаю. Важливо регулярно видаляти пошкоджені черешки та листки, а також підтримувати культуру в чистоті.

Для боротьби з сірою гнилизною застосовуються фунгіциди, однак їх варто використовувати як додатковий захід після агротехнічних заходів. Оскільки стійкість до препаратів може розвиватися, слід чергувати засоби для кожної обробки.

Склеротинія – грибкова хвороба, що вражає перець схожим чином на сіру гнилизну. Пошкоджені бічні пагони покриваються темними плямами, а на вологому повітрі може з'являтися білий пух. При розламуванні пагонів внутрішні тканини мають коричневий колір. Як і сіра гнилизна, склеротинія розвивається за вологих умов, тому для контролю за нею застосовуються ті ж агротехнічні заходи, що і для боротьби з ботритісом, а хімічні методи боротьби також такі ж, як і при сірої гнилизні.

Кореневі гнилі. Як і всі овочеві культури, перець може уражатися кореневими гнилизнами, такими як пітіум і різоктонія, які скорочують активну кореневу зону рослини й у такий спосіб зменшують потенційний врожай. Кореневі гнилизни, зазвичай, - другорядна агротехнічна проблема після таких першочергових факторів як погані ґрунтові умови, підтоплення чи фізіологічні опіки через застосування добрив при занадто сухих коренях тощо. Якщо ґрунт було добре простерилізовано перед висадкою рослин, то ураження кореневими гнилизнами буде складніше виявити, але не слід забувати про оптимальні агротехнічні умови в кореневій зоні [18].

Вірусні захворювання. Перці уражаються цілою низкою вірусів, особливо вірусом тютюнової мозаїки (ВТМ), огірковим вірусом-1. Треба пам'ятати, що вірусна інфекція не піддається хімічному контролю. Нещодавно інтродуковані сорти зазвичай мають хороший рівень стійкості до

ВТМ, але огірковий вірус-1 іноді все ж стає проблемою. Рослини, які можуть бути уражені вірусом, необхідно вилучити, а контроль за попелицями - як переносниками цих захворювань - треба продовжити.

Павутинний кліщ (Tetranychus urticae) є одним з найпоширеніших шкідників перцю, як і на інших тепличних культурах. Симптоми його ушкодження на листках проявляються у вигляді маленьких жовто-білих

цяток, які з часом стають темно-жовтими. На внутрішньому боці листків можна помітити самих кліщів, як за допомогою лупи, так і неозброєним оком. При серйозному ураженні на рослинах з'являється павутина, особливо на молодих пагонах, де кліщі утворюють гнізда і поширюються на нові пагони. Червоний павутинний кліщ швидко розповсюджується при високих температурах і низькій вологості. Щоб запобігти його поширенню, рекомендується використовувати форсунки для зволоження повітря, що застосовуються також при боротьбі з сірою гнилизною, яка часто супроводжує появу павутинного кліща.

Для біологічного контролю червоного павутинного кліща використовують хижаків, таких як **Phytoseiulus persimilis**, в рамках інтегрованої програми боротьби зі шкідниками. У разі необхідності хімічного контролю застосовують акарициди у вигляді рідкого обприскування або аерозольного генератора.

Білокрилка (Trialeurodes vaporariorum) є поширеним шкідником, який також активно розвивається при високих температурах. Білокрилка сприяє поширенню грибкових цвілей на плодах та пригнічує вегетативний ріст перцю. Для контролю використовують хижака **Encarsia formosa**, а також проводять кілька обробок акарицидами, оскільки більшість препаратів впливають лише на певні стадії розвитку білокрилки. Обробки проводяться послідовно кілька разів із перервами, відповідно до температурного режиму.

Попелиці (тля) можуть серйозно пошкоджувати перець, оскільки вони живородні і швидко розмножуються. Для боротьби з ними ефективно використовують **афіціди**. Крім того, можна застосовувати хижу комаху **Aphidius**, яка є частиною інтегрованої програми боротьби. У деяких випадках для локального контролю на складних ділянках можуть застосовуватися хімічні методи. Попелиці можуть переносити вірусні захворювання, що ще більше загрожує врожаю перцю. Якщо не вжити заходів, попелиці можуть швидко поширити цвільові грибки на листях і плодах, що призводить до значного зниження росту рослин.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Погодні умови вирощування рослин перцю.

В зоні проведення досліджень середня сума позитивної температури повітря за теплий період складає 3000–3200 ^{o}C. У зимовий сезон температурний режим формується під впливом циркуляції атмосфери і пов’язаної з нею адвекції повітря. Абсолютний мінімум температури повітря значно нижчий, ніж середня місячна температура повітря і навіть середня мінімальна і залежить від місцевих умов і характеру рельєфу. У зоні проведення досліджень абсолютний мінімум температури повітря досягає –-32 ^{o}C. Також слід відмітити, що перехід між від’ємними і позитивними температурами проходить з частим поверненням як одних так і інших температур, що значно впливає на онтогенез багаторічних трав.

Дослідження проводилися в південній частині Лісостепу західного– в умовах закритого грунту Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

2.2. Характеристика досліджуваних факторів

Для проведення дослідження використовувалися наступні сорти і гібриди солодкого перцю: Клаудіо F1, Халк F1, Фламінго, Антей.

Клаудіо F1. Італійський старий сорт перцю, значного розміру плід оригінальної форми та з щільними м'ясистими стінками. Він належить до ранньостиглих видів і має попит серед любителів. Повне дозрівання відбувається через 100-115 днів, це проміжне значення між ранньостиглими та середньостиглими різновидами. Але в зарубіжних джерелах його відносять до першого варіанту, та й за термінами він ближчий. Кущ формується середньорослий, пагони вимагають пасинкування. Плоди ростуть до 20 см завдовжки, діаметр 5-7 см, вага 150-200 г, іноді до 300 г. Товщина стінки від 4 до 6 мм. З 1 кв. метри збирають від 7 до 10 кг.

Опис куща: рослина детермінантного типу, напіврозкидистий. Кущі досить потужні, середньої висоти, яка коливається від 100 до 120 см в умовах теплого клімату. Підв'язка є необхідною.

Халк F1 є надзвичайно популярним сортом Цей сорт перцю застосовується свіжим та консервується. Він характеризується гарною схожістю. Середньорослі, що мають форму куба, плоди з великим вмістом цукру дозрівають рано, через 110 днів. Вони розбиті на чотири камери, важать приблизно 200-220 г, розмір 10х10см. Їх можна їсти вже на термінах технічної зрілості, поки вони мають зелений колір. Це рідкість серед аналогів. Біологічна зрілість відзначається червоним. Показники загальної врожайності при дотриманні агротехніки варіюються в межах 1,9-3 кг з кожного квадратного метра посадкової площі.

Фламінго. Цей сорт перцю на момент біологічної зрілості змінює колір із кремово-білого на червоний. зростає та дозріває за 125-135 днів. Плоди вагою 95-140 г мають вигляд майже правильного конусу. Товщина стінок приблизно 7 мм. Росте під плівковим захистом без неї. Кущі витягуються до 60-70 см, залишаючись компактними. Вони є напівштамбовими. Сорт дуже добре зберігається і транспортується. Насіння солодкого перцю прекрасно себе зарекомендувало в закритому і відкритому ґрунтах.

Антей. Вирощується як під захистом, так і без неї. Період вегетації 125-135 днів. Дає 6-7 кг із 1 кв. метри. густота посадки – 6-7 кущів на 1 кв. м. Повна зрілість характеризується переходом від світло-зеленого до червоного кольору. Вага конусовидно-призмовидного плода – 200-300 г. Листя добре захищають плоди від спеки. Стійкий до стресових умов, комплексу захворювання. Не піддається бактеріальній плямистості, тобамовірусу, Y-вірусу картоплі. Плодоношення триває до самих морозів. Універсальний у вживанні і в переробці, довго зберігається, має гарний товарний вигляд, смак, добре переносить транспортування. Температура необхідна для пророщення насіння - +21-22 °С.

Біологічні препарати -це засоби захисту сільськогосподарських рослин від шкідників (комахи, кліщі) та хвороб, що свливають на мікрооргвнізми за допомогою інших організмів: бактерій, грибів, рослин). Біологічні препарати розділяють на наступні види:

- біологічні фунгіциди;
- біологічні інсектициди та акарициди;
- біологічні інокулянти;
- біологічні деструктори рослинних решток;
- біологічні добрива [12].

У ході дослідження застосовували мікоризні біологічні препарати виробництва компанії «БТУ-Центр», зокрема **Фітохелп** та **Мікотерма**. Препарат Фітохелп є біологічним фунгіцидом комплексної дії, до складу якого входить кілька штамів природних бактерій *Bacillus subtilis* з титром не менше $4{,}0 \times 10^9$ КУО/см³, а також мікро- і макроелементи та біологічно активні продукти життєдіяльності мікроорганізмів, зокрема ферменти, вітаміни та фунгіцидні метаболіти. Препарат характеризується вираженою антимікробною та ростостимулювальною активністю.

Бактерії *Bacillus subtilis* завдяки синтезу біологічно активних сполук пригнічують розмноження і розвиток широкого спектра фітопатогенних грибів і бактерій, одночасно підвищуючи імунний статус рослин та активізуючи їх ріст і розвиток. Застосування препарату сприяє зростанню врожайності сільськогосподарських культур і зменшенню ризику повторного інфікування рослин.

Фітохелп проявляє високу ефективність проти низки збудників хвороб, зокрема фітофторозу та ризоктоніозу картоплі, білої і сірої гнилей плодових та ягідних культур, несправжньої борошнистої роси, фузаріозів, альтернаріозів, оїдіуму, мільдью, іржі та інших грибних захворювань.

Користь від застосування:

- активно захищає від збудників грибних та бактеріальних хвороб;
- підвищує урожайність культур та поліпшує якість продукції;

- покращує живлення рослини азотом, фосфором, мікро-, макроелементами;
- забезпечує антистресову дію до несприятливих кліматичних умов.

Мікотерма® — мікоризоутворювальний біологічний препарат, створений на основі мікоризоутворювальних грибів *Glomus* VS та *Trichoderma harzianum*. Для інтенсифікації процесів мікоризації до складу препарату входить комплекс корисних мікроорганізмів, зокрема *Streptomyces* sp., *Pseudomonas fluorescens*, а також фосфатмобілізувальні бактерії *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mucilaginosus* і *Enterobacter* sp. Загальна кількість життєздатних клітин становить (1,0–1,5) × 10^8 КУО/мл. Крім того, біопрепарат містить комплекс біологічно активних речовин, зокрема фітогормони, вітаміни, амінокислоти та сполуки з фунгіцидною активністю.

Застосування препарату Мікотерма® забезпечує активне заселення кореневої та прикореневої зон мікоризоутворювальними грибами і сапрофітними ризосферними бактеріями, синтез природних антибіотичних речовин, посилення коренеутворення та формування повноцінної кореневої системи. Мікоризація сприяє підвищенню стійкості рослин до збудників кореневих гнилей, збільшенню поглинальної поверхні кореневої системи та ефективнішому засвоєнню елементів мінерального живлення і води з ґрунту. У результаті рослини отримують збалансоване забезпечення макро- та мікроелементами (азот, фосфор, калій, кальцій тощо), а також вітамінами, фітогормонами та амінокислотами.

Мікориза позитивно впливає на ріст і розвиток різних сільськогосподарських культур. Мікоризоване насіння характеризується підвищеною схожістю та меншою уражуваністю кореневими гнилями. Саджанці плодових культур краще приживаються після висаджування і проявляють вищу інтенсивність росту. Упродовж вегетації мікоризовані рослини формують потужнішу кореневу систему, що забезпечує більш

ефективне поглинання поживних речовин і вологи порівняно з немікоризованими рослинами, що, своєю чергою, сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості продукції.

Мікориза забезпечує рослини комплексом вітамінів, мінералів, ферментів і фітогормонів. Завдяки розвитку міцелію значно зростає площа поглинання кореневою системою фосфору, калію та інших фізіологічно важливих елементів. Водночас мікоризний симбіоз виконує не лише функцію транспорту поживних речовин, а й забезпечує їх оптимальне дозування відповідно до потреб рослини.

У результаті мікоризації рослини характеризуються інтенсивнішим ростом, формують більшу кількість суцвіть із життєздатними квітками, що зумовлює підвищення рівня плодоношення. Крім того, мікоризні гриби підвищують адаптивний потенціал рослин, забезпечуючи їхню стійкість до абіотичних стресів, зокрема посухи, надмірного зволоження та різких коливань температури. Симбіотичні гриби також відіграють захисну роль, обмежуючи розвиток окремих грибних хвороб, зокрема фузаріозу та фітофторозу.

Після потрапляння спор мікоризоутворювальних грибів роду *Glomus* у прикореневу зону під впливом кореневих виділень рослин відбувається їх проростання та проникнення гіф у глибокі тканини кореня з подальшим формуванням арбускулярно-везикулярної мікоризи. Утворений симбіоз забезпечує інтенсивне постачання рослинам води й поживних речовин, зокрема мінералів, вітамінів, ферментів, біостимуляторів і фітогормонів. Унаслідок цього ефективність кореневого живлення рослин може зростати у 15 разів.

Користь від застосування препарату:

- активне заселення кореневої та прикореневої зони мікоризоутворюючими грибами та сапрофітними ризосферними мікроорганізмами;

- синтезу заселеними грибами й бактеріями природних антибіотичних речовин;
- посилення коренеутворення та розвиток здорової кореневої системи;
- пригнічення збудників хвороб (фузаріозу, фітофторозу, альтернаріозу, бактеріозів та ін.);
- збільшенню площі поглинання кореневою системою елементів живлення і вологи з ґрунту за рахунок розвитку мікоризи;
- забезпечення рослин вітамінами, фітогормонами, амінокислотами, а також збалансованим мінеральним живленням (азот, фосфор, калій, кальцій і. т. д);
- підвищення схожості насіння та приживанню розсади й саджанців у ґрунті.

Мікотерма складається з живих мікроорганізмів, тому після його введення в ґрунт слід використовувати якомога менше хімічних засобів — це зумовлено тим, що хімікати сприяють знищенню грибів-симбіонтів [https://zhyvazemlia.com/ua/mikofrend-kompleksnij-mikorizoutvoryuyuchij-biopreparat].

2.3. Технологія вирощування солодкого перцю в теплиці

Технологічний процес вирощування культури починався з підготовки ґрунту. Органічні добрива у формі перегною вносили з нормою 15–20 кг/м². Перед проведенням перекопування або фрезерування ґрунту застосовували мінеральні добрива у таких дозах (г/м²): аміачна селітра — 40–60, суперфосфат — 50–80, сульфат калію — 50. За декілька днів до висіву насіння проводили його калібрування у 5%-му розчині кухонної солі [14].

Вирощування розсади здійснювали у спеціально обладнаному розсадному відділенні, яке забезпечувало подачу води, елементів живлення та додаткове освітлення. У період появи сходів температурний режим підтримували на рівні 25–26 °С за вологості субстрату 70–75 % НВ та відносної вологості повітря 60–75 %. Після появи сходів температуру знижували до 24–26 °С, у похмуру погоду — до 20–21 °С, у нічний час — до

19–20 °C, при цьому температуру ґрунту утримували в межах 19–20 °C. За температури 25 °C насіння проростало на 7–9 добу, після чого проводили полив теплою водою.

Пікірування рослин перцю здійснювали у фазі одного–двох справжніх листків у горщики (кубики) діаметром 10–12 см, розміщуючи до 100 рослин на 1 м². Упродовж вирощування розсади проводили розпушування ґрунту та підживлення. Підживлення здійснювали 2–3 рази, розчиняючи у 10 л води 20–25 г аміачної селітри, 40–60 г суперфосфату та 15–20 г сірчанокислого калію. Через 10–12 діб підживлення повторювали з підвищенням концентрації поживних елементів у 1,5 раза. Для підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів застосовували мікроелементи (бор, цинк, мідь, марганець) у дозі 1–2 г на 10 л води.

Схема висаджування розсади становила 70 × 40 см, що забезпечувало густоту стояння рослин на рівні 3,3–3,5 рослин/м². У весняно-літній період солодкий перець вирощували без підв’язування до шпалери та без формування. Догляд за рослинами включав формування куща, внесення підживлень та збирання врожаю. У фазі утворення 9–10 листків стебло галузилося на два пагони, між якими формувався головний бутон. Два найбільш розвинені пагони підв’язували до шпагату та формували в одне стебло, інші — видаляли. Основний бутон видаляли з метою стимулювання росту та розвитку рослин. Починаючи з другої зав’язі, залишали по два плоди на пагін. Регулярне збирання плодів сприяло формуванню нових зав’язей. За 35–45 діб до завершення вегетації проводили прищипування пагонів для покращення дозрівання плодів.

Температурний режим суттєво впливав на формування генеративних органів. У період плодоношення оптимальною вважалася температура повітря вдень 20–23 °C, уночі — 18–19 °C, за відносної вологості повітря 75–80 %. Знижена вологість спричиняла опадання квіток, тоді як надмірна — розвиток сірої гнилі на молодих плодах. У період плодоношення концентрація CO_2 при підживленні становила 0,08–0,10 % [9, 14].

Після висаджування на постійне місце рослини потребували інтенсивного зволоження, споживаючи до 6 л води на 1 м² за добу. Недостатнє водозабезпечення у фазі цвітіння призводило до опадання бутонів та зміни забарвлення плодів. З огляду на те, що солодкий перець є самозапильною культурою, полив здійснювали 6–7 разів на годину з нормою 80 мл/год. У сучасних умовах виробництва практикують застосування поживного розчину протягом усього вегетаційного періоду, що забезпечує безперервне надходження елементів живлення до рослин.

Ефективне запилення квіток сприяло формуванню стандартних плодів. У тепличних умовах для покращення запилення у ранньовесняний період рекомендується використовувати одну бджолосім'ю на 1000–1500 м² площі [7, 13].

Збирання плодів здійснювали у ранкові години, коли вони мали нижчу температуру. За теплої літньої погоди плоди швидше досягали стиглості. Урожай знімали один раз на тиждень разом із плодоніжкою. Під час товарної доробки плоди сортували за довжиною: 50–60 мм, 60–70 мм та 70–90 мм.

Після завершення плодоношення рослини видаляли з теплиці, а субстрат перевіряли на наявність шкідливих організмів. У плівкових теплицях застосування розсадного способу забезпечує отримання високих урожаїв солодкого перцю [9, 13].

Для захисту від кореневих гнилей упродовж вегетації застосовували препарат Провікур, проводячи 2–4 обробки з інтервалом 10–12 діб. Для контролю шкідників використовували Актелік і Вертімек, а проти хвороб — Квадріс 250 SC, Ридоміл Голд МЦ 68 WG, Топаз 100 EC, Тіовіт Джет 80 WG. Важливу роль у стримуванні розвитку попелиці відігравала вентиляція теплиці, яка також сприяла покращенню запилення квіток [14].

2.4. Методика проведення досліду

Площа облікової ділянки складала 25 м^2, а кількість облікових рослин становила 15 штук. В дослідженнях використано наступні сорти солодкого

перцю: Клаудіо F1, Фламінго, Халк F1, Антей з використанням мікоризних препаратів компанії БТУ-центр на продуктивність рослини солодкого перцю.

Схема досліду

1. Розсада і рослини, які під час вегетації не оброблялись мікоризними біопрепаратами - контроль;
2. Застосування Мікотермау дозою 0,5 л/1000 рослин перед посадкою;
3. Застосування Мікотермау дозою 1,0 л/1000 рослин перед посадкою;
4. Застосування Фітохелпу дозою 0,5 л/1000 рослин перед посадкою;
5. Застосування Фітохелпу дозою 1,0 л/1000 рослин перед посадкою.

Дослідні варіанти формували за схемою рандомізованих блоків із триразовою повторністю. Розсаду висаджували на постійне місце у другій декаді квітня. Протягом досліду фіксували основні фенологічні фази росту та розвитку рослин: появу сходів, формування першого справжнього листка, початок бутонізації, масове цвітіння, початок плодоношення та завершення вегетаційного періоду. Фенологічні спостереження здійснювали систематично, біометричні показники визначали лабораторними методами.

Висоту рослин вимірювали мірною лінійкою, діаметр плодів — штангенциркулем. Середню масу плоду обчислювали шляхом ділення загальної маси плодів, визначеної на лабораторних вагах, на їхню кількість у межах конкретного варіанту досліду.

РОЗДІЛ 3. УРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО

3.1. Спостереження за морфологією рослини перцю солодкого

До ключових процесів життєдіяльності рослин відносять їх ріст та розвиток, які можуть відбуватися як окремо, так і одночасно. Ріст визначають як збільшення вегетативної маси рослини або її окремих органів, що сприяє формуванню нових структур, тоді як розвиток охоплює сукупність морфологічних змін у рослинному організмі протягом певних періодів життєвого циклу [14].

Ріст і розвиток рослин солодкого перцю залежали від умов вирощування та господарськоцінних характеристик сортів і гібридів. При використанні загальноприйнятої технології вирощування розсади в розсадному відділенні поява сходів, формування першого та четвертого-п’ятого справжніх листків у віці 60 діб проходила майже одночасно. На момент висаджування розсада характеризувалася типовим забарвленням листків, висота рослин досягала 20 см, а маса — 10–13 г.

Сходи перцю з’являлися на 5–8 добу після висіву насіння. Найшвидше проростали гібриди «Фламінго», «Антей» та сорт «Клаудіо F1», у яких сім’ядольні листочки формувалися на поверхні ґрунту на 5–6 добу та не зазнали ушкоджень від шкідників і хвороб. У сорту «Халк F1» сходи з’являлися лише на 8 добу після висіву, проте сім’ядольні листки також були здоровими і без генетичних відхилень.

До висаджування розсади на постійне місце вегетації спостерігалися сортові відмінності в темпах росту та розвитку. Гібриди «Фламінго», «Клаудіо F1» та сорт «Клаудіо F1» відзначалися більш раннім формуванням перших справжніх листків, тоді як у сорту «Халк F1» цей процес відбувався із затримкою на 3–4 доби.

Таблиця 3.1

Морфологічні спостереження за рослинами перцю солодкого залежно від біопрепаратів у 2025 році, діб від появи сходів.

Сорти	Технологія вирощування	Поява сходів	Формування першого листка	Висаджування у закритий грунт	Початок бутонізації	Цвітіння	Плодоношення	Кінець вегетації
Фламінго	Без обробки (контроль)	6	20	61	69	76	86	99
	Мікотерма 0,5 л/1000	6	20	61	66	74	81	101
	Мікотерма 1,0 л/1000	6	20	61	65	74	83	103
	Фітохелп 0,5 л/1000 од.	6	20	61	68	73	81	106
	Фітохелп 1,0 л/1000 од.	6	20	61	67	73	80	106
Антей	Без обробки (контроль)	7	21	61	71	79	91	105
	Мікотерма 0,5 л/1000	7	21	61	66	74	89	105
	Мікотерма 1,0 л/1000	7	21	61	64	74	84	107
	Фітохелп 0,5 л/1000 од.	7	21	61	65	73	81	106
	Фітохелп 1,0 л/1000 од.	7	21	61	63	71	80	106
Халк F1	Без обробки (контроль)	9	24	64	73	87	106	117
	Мікотерма 0,5 л/1000	9	24	64	72	86	104	120
	Мікотерма 1,0 л/1000	9	24	64	71	86	104	121
	Фітохелп 0,5 л/1000 од.	9	24	64	69	85	102	120
	Фітохелп 1,0 л/1000 од.	9	24	64	68	84	101	122
Клаудіо F1	Без обробки (контроль)	6	20	64	72	78	89	98
	Мікотерма 0,5 л/1000	6	20	64	70	76	87	101
	Мікотерма 1,0 л/1000	6	20	64	69	75	85	103
	Фітохелп 0,5 л/1000 од.	6	20	64	68	74	84	104
	Фітохелп 1,0 л/1000 од.	6	20	64	66	73	84	104

Після висаджування розсади на постійне місце вегетації спостерігалися значні зміни морфологічних характеристик солодкого перцю. Перед посадкою в закритий ґрунт розсаду підживлювали макроелементами та проводили загартування для підвищення стійкості до несприятливих умов. Вік рослин на момент висаджування становив 60–63 дні: розсада дослідних гібридів була дещо молодшою, тоді як сорти «Халк F1» та «Клаудіо F1» — старшою, що свідчить про вплив сортових і гібридизаційних особливостей на морфологічні показники.

Після вкорінення у закритому ґрунті початок фаз бутонізації, цвітіння та плодоношення визначався сортовими особливостями, застосуванням мікоризних препаратів, рівнем вологості, технологією вирощування та наявністю шкідливих мікроорганізмів. Використання мікоризних препаратів сприяло ранньому настанню фази бутонізації, що відбувалося на 62–72 добу після появи сходів, скорочуючи цей термін у середньому на 1–8 діб порівняно з контролем. Адаптована технологія вирощування забезпечувала більш раннє настання фаз бутонізації та цвітіння у всіх варіантах із застосуванням мікоризних препаратів.

В умовах органічного вирощування найранішу бутонізацію серед гібридів демонстрував «Клаудіо F1», у якого перші бутони формувалися на 62–63 добу за умов застосування відповідної технології.

3.2. Біометричні показники солодкого перцю в закритому грунті

Вирішальне значення при вирощуванні солодкого перцю мають біометричні показники, які змінюються залежно від окремих елементів технології, спрямовуючись або на збільшення, або на зменшення відповідних параметрів. Оптимальні значення біометричних показників досягаються за умови рівнозначного впливу умов вирощування та біологічних особливостей рослин, що забезпечує конкурентоспроможність продукції та підвищує її товарність.

У ході вирощування перцю в плівкових теплицях плоди відповідали сортовим характеристикам: мали правильне забарвлення, не зазнали ушкоджень шкідниками чи хворобами та перебували у технічній стиглості на момент збору. Аналіз кількості плодів показав, що цей показник залежав від сортових особливостей та використання мікоризних препаратів.

Загальна кількість плодів на рослині визначалася дозою мікоризаційного препарату та сортовими характеристиками перцю. В цілому застосування препарату сприяло збільшенню кількості плодів. При вирощуванні гібридів загальна кількість плодів становила 4–7 шт., а для сортів — 4–6 шт.

Мікоризація розсади перед садінням сприяла збільшенню загальної кількості плодів на рослині незалежно від виду препарату. Так, при вирощуванні гібридів у плівкових теплицях найбільша кількість плодів спостерігалася у гібридів «Фламінго» та «Клаудіо F1» за застосування Фітохелпу у дозі 1,0 л/1000 одиниць, де кількість плодів досягала 7–8 шт., що перевищувало контрольний варіант на 3–4 плоди. Менші дози препарату або використання Мікотерми у дозі 0,5–1,0 л/1000 од. призводило до зменшення кількості плодів на 15–29 %.

У сортах солодкого перцю найбільша кількість плодів була отримана у «Халк F1» та «Клаудіо F1» за застосування Фітохелпу у дозі 0,5–1,0 л/1000 од., а також у варіанті з Фітохелпом 0,5 л/1000 од. для сорту «Клаудіо F1». У цих варіантах кількість плодів становила 6 шт., що перевищувало контроль на 50 %. В інших варіантах досліду кількість плодів знижувалася, проте залишалася більшою на один плід порівняно з контролем.

Маса плодів досліджуваних сортів і гібридів варіювала від 53 до 145 г, причому застосування різних мікоризних препаратів та їх доз суттєво впливало на цей показник. Найбільша маса плодів спостерігалася у гібридів за варіантом із Фітохелпом у дозі 1,0 л/1000 одиниць — 140–142 г, що перевищувало контроль на 64–67 %.

Таблиця 3.2

Біометричні показники солодкого перцю залежно від технології вирощування у 2025 році.

СОРТ	Біопрепарати	Кількість плодів, шт	Маса плода, г	Діаметр плода, см	Висота рослини, см
Фламінго	Обробка водою (контроль)	5	86	7	49
	Мікотерма 0,5 л/1000	6	118	9	62
	Мікотерма 1,0 л/1000	7	122	9	65
	Фітохелп 0,5 л/1000	6	132	10	68
	Фітохелп 1,0 л/1000	8	143	10	71
Антей	Обробка водою (контроль)	5	86	8	43
	Мікотерма 0,5 л/1000	7	114	8	62
	Мікотерма 1,0 л/1000	8	124	9	63
	Фітохелп 0,5 л/1000	8	129	9	72
	Фітохелп 1,0 л/1000	9	141	9	76
Халк F1	Обробка водою (контроль)	5	54	7	43
	Мікотерма 0,5 л/1000	6	76	7	46
	Мікотерма 1,0 л/1000	6	81	8	53
	Фітохелп 0,5 л/1000	6	70	8	56
	Фітохелп 1,0 л/1000	7	75	8	58
Клаудіо F1	Обробка водою (контроль)	5	123	8	44
	Мікотерма 0,5 л/1000	6	111	9	55
	Мікотерма 1,0 л/1000	6	116	9	58
	Фітохелп 0,5 л/1000	7	125	10	63
	Фітохелп 1,0 л/1000	6	131	9	63

Для сортів солодкого перцю також було зафіксовано збільшення маси плодів. Найбільш значний приріст спостерігався при використанні препарату

Мікотерма у дозах 0,5 та 1,0 л/1000 одиниць. У цих варіантах маса плодів сорту «Халк F1» становила 76–81 г, а сорту «Клаудіо F1» — 136–146 г. В інших варіантах маса плодів знижувалася, проте залишалася більшою за контрольні показники в середньому на 16–21 г для «Халк F1» та на 2–9 г для «Клаудіо F1».

Діаметр плодів та висота рослин залежали як від сортових особливостей, так і від застосованих елементів технології вирощування. Серед гібридів ці показники перевищували контроль лише у гібриду «Фламінго», а серед сортів — у «Клаудіо F1». У зазначених варіантах діаметр плодів перевищував контроль на 4 см для «Фламінго» та на 3 см для «Клаудіо F1». Висота рослин була більшою на 20–23 см для «Фламінго» та на 20–21 см для «Клаудіо F1» за використання Фітохелпу у дозі 0,5–1,0 л/1000 одиниць. При застосуванні Мікотерми у тих самих дозах діаметр плодів і висота рослин також перевищували контрольні показники, проте були дещо нижчими порівняно з варіантами Фітохелпу.

Таким чином, використання мікоризних препаратів при підготовці розсади сприяло збільшенню кількості плодів на рослині незалежно від виду препарату. Найбільшу кількість плодів (8–9 шт. на рослину) спостерігали у гібридів «Фламінго» та «Клаудіо F1» при застосуванні Фітохелпу у дозі 1,0 л/1000 одиниць.

Серед сортів солодкого перцю максимальна кількість плодів була отримана у «Халк F1» та «Клаудіо F1» за використання Фітохелпу у дозах 0,5 та 1,0 л/1000 од., а також у варіанті з Фітохелпом 0,5 л/1000 од. для «Клаудіо F1». У зазначених варіантах кількість плодів становила 6 шт., що перевищувало контрольні показники на 50 %. В інших варіантах досліду кількість плодів дещо знижувалася, проте залишалася більшою за контрольний показник на один плід.

3.3. Вплив досліджуваних факторів на урожайність перцю солодкого

Врожайність є ключовим показником ефективності застосованої технології вирощування в умовах закритого ґрунту та демонструє адаптацію сорту до конкретних умов. Під час збору плоди солодкого перцю відповідали вимогам ДСТУ 3246-95 «Перець солодкий свіжий. Технічні умови»: вони були свіжими, цілими, чистими, здоровими, без механічних пошкоджень, а смак і запах відповідали сортовим характеристикам. Плоди, що не відповідали стандартам, відсортовували.

Серед досліджуваних гібридів найвищу врожайність продемонстрував «Фламінго», а серед сортів — «Клаудіо F1». При вирощуванні «Фламінго» з використанням Фітохелпу у дозі 1,0 л/1000 одиниць врожайність досягала 3,6 кг/м², що на 2,3 кг/м² перевищувало контрольний варіант. Для сорту «Клаудіо F1» врожайність становила 2,9 кг/м², що перевищувало контроль на 65 %.

Застосування Мікотерми у дозі 1,0 л/1000 одиниць для «Фламінго» або «Антей», а також Фітохелпу у дозі 0,5 л/1000 одиниць сприяло підвищенню врожайності до 3,1–3,2 кг/м², що перевищувало контроль на 1,9–2,0 кг/м². У решті варіантів врожайність також була вищою за контрольні показники.

Для сорту «Халк F1» врожайність була нижчою за «Клаудіо F1», проте застосування мікоризних препаратів також забезпечувало її підвищення. Найвищу врожайність серед досліджуваних варіантів за цим сортом зафіксовано при застосуванні Фітохелпу у дозі 1,0 л/1000 одиниць — 1,7 кг/м², що на 0,9 кг/м² перевищувало контроль. Використання Фітохелпу у дозі 0,5 л/1000 одиниць або Мікотерми у дозах 0,5–1,0 л/1000 одиниць також сприяло збільшенню врожайності до 1,3–1,5 кг/м², що становило 71–100 % від контрольного рівня.

Отримані дані свідчать про ефективність застосування мікоризоутворюючих препаратів у технології вирощування солодкого перцю, підвищення якості продукції та її товарності.

Таблиця 3.3

Урожайність солодкого перцю за використання біопрепаратів у 2025 році.

Сорти	Біопрепарати	Урожайність, кг/м^2	± до контролю		Товарність, %
			кг/м^2	%	
Фламінго	Обробка водою (контроль)	1,3	-	-	84
	Мікотерма 0,5 л/1000	2,2	0,9	75	91
	Мікотерма 1,0 л/1000	2,9	1,6	133	93
	Фітохелп 0,5 л/1000 од.	2,4	1,1	91	96
	Фітохелп 1,0 л/1000 од.	3,6	2,3	191	96
Антей	Обробка водою (контроль)	1,3	-	-	81
	Мікотерма 0,5 л/1000	2,5	1,2	100	89
	Мікотерма 1,0 л/1000	3,1	1,8	150	91
	Фітохелп 0,5 л/1000 од.	3,2	1,9	158	94
	Фітохелп 1,0 л/1000 од.	4,1	2,8	233	95
Халк F1	Обробка водою (контроль)	0,8	-	-	86
	Мікотерма 0,5 л/1000	1,4	0,6	85	94
	Мікотерма 1,0 л/1000 од.	1,5	0,7	100	94
	Фітохелп 0,5 л/1000 од.	1,3	0,5	71	95
	Фітохелп 1,0 л/1000 од.	1,7	0,9	128	91
Клаудіо F1	Обробка водою (контроль)	1,8	-	-	91
	Мікотерма 0,5 л/1000	2,5	0,7	41	94
	Мікотерма 1,0 л/1000	2,6	0,8	47	95
	Фітохелп 0,5 л/1000 од.	2,7	0,9	53	96
	Фітохелп 1,0 л/1000 од.	2,9	1,1	65	96
	НІР05 (А) (В) (АВ)	0,1 0,1 0,1			

Показник товарності плодів залишався на високому рівні — від 89 % до 96 %. Застосування мікоризоутворюючих біопрепаратів забезпечувало високу товарність продукції незалежно від дози препарату та сортових або гібридних особливостей солодкого перцю.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЛОДКОГО ПЕРЦЮ В ПЛІВКОВІЙ ТЕПЛИЦІ

Аналіз розвитку світового сільського господарства свідчить про нерівномірність співвідношення між приростом урожайності сільськогосподарських культур та витратами на ресурси. Зокрема, співвідношення 1:2:5:10 демонструє, що за одиничного приросту продукції витрати на механізацію, мінеральні добрива та засоби захисту рослин зростають у кілька разів, що робить додаткову продукцію дедалі дорожчою. Основна частка енергетичних витрат припадає на мінеральні добрива та енергоносії [1, 16].

Ефективність виробництва визначається як співвідношення між отриманими результатами та витратами ресурсів. Ресурси можуть оцінюватися за їхньою первісною вартістю або виробничими витратами. Економічна ефективність характеризується трьома типами співвідношень:

1. Ресурси та результати у вартісній формі.
2. Ресурси у вартісній формі, результати у натуральній.
3. Ресурси у натуральній формі, результати у вартісній.

Для оцінки економічної ефективності сільськогосподарського виробництва необхідно враховувати показники раціонального використання земельних ресурсів (ефект на одиницю площі) та економічності виробництва (ціна отриманого результату). Вартість валової продукції визначається як добуток урожайності на реалізаційну ціну [25, 32].

Економічна ефективність у вирощуванні перцю солодкого враховує такі показники:

1. **Урожайність культури (кг/м²)** – залежить від варіантів досліду.
2. **Вартість приросту врожаю (грн)** – визначається як добуток приросту врожаю і ціни за одиницю продукції.
3. **Виробничі затрати (грн)** – сукупність витрат на технологію вирощування та ресурсний потенціал.

4. **Собівартість 1 кг продукції (грн)** – обчислюється як частка витрат на одиницю врожайності.
5. **Прибуток (грн)** – різниця між вартістю валової продукції і витратами.
6. **Рівень рентабельності (%)** – співвідношення прибутку до витрат, помножене на 100%.

Економічна ефективність біологічних препаратів

Результати досліджень свідчать, що економічна ефективність застосування мікоризних препаратів залежала від технології їх використання та сортових особливостей рослин. У досліджуваних варіантах гібриди виявилися економічно ефективнішими за сорти.

Зокрема, вирощування гібридів Фламінго та Клаудіо F1 із застосуванням препарату **Фітохелп** у дозі 1,0 л/1000 одиниць забезпечило найнижчу собівартість продукції, а умовний чистий прибуток становив 125–150 грн/м², що перевищувало контрольний варіант у 8–10 разів. Таке значення прибутку забезпечило високий рівень рентабельності — 167–190 %.

Застосування Фітохелпу дозою 0,5 л/1000 одиниць під час вирощування гібриду Клаудіо F1 та **Мікотерма** у дозі 1,0 л/1000 одиниць за вирощування гібридів Фламінго та Клаудіо F1 також сприяло підвищенню економічної ефективності порівняно з контролем. У цих варіантах умовно чистий прибуток становив 96–106 грн/м², а рівень рентабельності — 145–150 %, що перевищувало показники контрольного варіанту на 118–123 %.

Серед сортів солодкого перцю кращими показниками економічної ефективності характеризувався сорт **Клаудіо F1**. Використання Фітохелпу дозою 0,5–1,0 л/1000 одиниць забезпечило найнижчу собівартість продукції — 23–24 грн/кг, що на 10–11 грн/кг менше за контрольний варіант. Біологічна активність бактерій та грибів, що входять до складу препарату, сприяла високій врожайності сорту, що забезпечило умовний чистий прибуток 87–97 грн/м², перевищуючи контроль у 2,1–2,3 рази. Рівень рентабельності в даному варіанті досягав 140–150 %.

Математичні розрахунки показали, що застосування **Мікотерма** у дозі 0,5–1,0 л/1000 одиниць при вирощуванні сорту Клаудіо F1 також є економічно доцільним: умовний чистий прибуток перевищував контроль у 1,8–2,0 рази та становив 76–81 грн/м², а рівень рентабельності складав 125–135 %.

Вирощування сорту **Халк F1** за використання мікоризних препаратів в умовах плівкової теплиці також було економічно вигідним, проте показники собівартості, умовного чистого прибутку та рентабельності значно поступалися результатам сорту Клаудіо F1.

Таблиця 3.4

Економічна ефективність вирощування перцю солодкого, за використання мікоризних біопрепаратів

Гідрид, сорт / Схема досліду	Фламінго					Антей					Халк F1					Клаудіо F1				
	Обробка водою (контроль)	Мікотерма, 0.5л/1000 од.	Мікотерма, 1,0л/1000 од.	Фітохелп, 0.5л/1000 од.	Фітохелп, 1,0 л/1000 од.	Обробка водою (контроль)	Мікотерма, 0.5л/1000 од.	Мікотерма, 1,0л/1000 од.	Фітохелп, 0.5л/1000 од.	Фітохелп, 1,0 л/1000 од.	Обробка водою (контроль)	Мікотерма, 0.5л/1000 од.	Мікотерма, 1,0л/1000 од.	Фітохелп, 0.5л/1000 од.	Фітохелп, 1,0 л/1000 од.	Обробка водою (контроль)	Мікотерма, 0.5л/1000 од.	Мікотерма, 1,0л/1000 од.	Фітохелп, 0.5л/1000 од.	Фітохелп, 1,0 л/1000 од.
Урожайність, кг/м^2	1,3	2,2	2,9	2,4	3,6	1,3	2,5	3,1	3,2	4,1	0,8	1,4	1,5	1,3	1,7	1,8	2,5	2,6	2,7	2,9
Вартість валової продукції,	69	121	161	132	200	69	138	172	178	229	41	75	81	69	92	98	138	143	149	161
Виробничі затрати, грн	55	61	65	62	76	55	62	71	72	80	37	55	56	55	57	57	62	62	63	65
Собівартість 1 кг, грн	46	29	24	27	22	46	26	24	24	21	53	42	40	46	36	34	26	25	25	24
Умовно чистий прибуток, грн/м^2	15	61	97	71	125	15	77	102	107	150	5	21	26	15	36	42	77	82	87	97
Рівень рентабельності, %	28	100	150	116	167	28	125	145	150	190	12	38	46	28	64	74	125	135	140	150

Таким чином, вирощування солодкого перцю в умовах плівкової теплиці з одночасним застосуванням мікоризних препаратів є економічно вигідним. Ефективність використання мікоризних препаратів була вищою та більш позитивною для гібридів, ніж для сортів солодкого перцю.

У результаті вирощування гібридів **Фламінго** та **Антей** з використанням **Фітохелпу** у дозі 1,0 л/1000 одиниць умовний чистий прибуток становив 125–150 грн/м², що перевищувало контрольний варіант у 8–10 разів, а рівень рентабельності досягав 167–190 %.

Серед сортів солодкого перцю найкращими показниками економічної ефективності характеризувався сорт **Клаудіо F1**. Застосування **Фітохелпу** у дозі 0,5–1,0 л/1000 одиниць забезпечувало найнижчу собівартість продукції — 24–25 грн/кг. Біологічно активні бактерії та гриби, що входять до складу препарату, сприяли високій врожайності сорту та отриманню умовного чистого прибутку 87–97 грн/м², а рівень рентабельності становив 140–150 %.

Застосування **Мікотерма** у дозі 0,5–1,0 л/1000 одиниць при вирощуванні сорту Клаудіо F1 також було економічно вигідним: умовний чистий прибуток перевищував контроль у 1,8–2,0 рази і становив 76–81 грн/м², а рівень рентабельності — 124–134 %.

Вирощування сорту **Халк F1** із використанням мікоризних препаратів у плівковій теплиці ЦІМЕТ також було економічно доцільним. Застосування **Мікотерма** та **Фітохелпу** у дозі 1,0 л/1000 одиниць забезпечило собівартість продукції на рівні 40 та 36 грн/кг відповідно, умовний чистий прибуток підвищився до 26 та 36 грн/м², а рівень рентабельності — до 46 та 64 %.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЯ

Виробництво овочів є надзвичайно важливим через потребу населення у вітамінній продукції, забезпечення переробних підприємств сировиною, особливо в умовах воєнного часу, а також у контексті продовольчої та екологічної безпеки. Крім того, нарощування експортного потенціалу є доцільним з урахуванням міжнародних інтеграційних процесів.

Метою статті є дослідження впливу війни на економічну доступність та екологічну безпечність продовольства, визначення та оцінка складових і напрямів управління продовольчою та екологічною безпекою, а також оцінка можливостей сприяння експорту продукції у контексті міжнародної економічної інтеграції.

У дослідженні застосовувалися методи аналізу та синтезу, узагальнення та конкретизації, математичні та графічні методи. Джерела інформації включали дані Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), Всесвітньої торгової організації (ITC) та Державної служби статистики України.

Результати дослідження дозволили:

- проаналізувати сучасний стан виробництва овочів;
- визначити основні проблеми під впливом продовольчих та екологічних загроз, а також інтеграційних процесів;
- оцінити вплив війни на економічну доступність та екологічну безпечність продовольства;
- визначити обсяги дефіциту виробництва овочевої продукції та причини незадовільного стану овочівництва;
- запропонувати напрями підвищення ефективності галузі та забезпечення продовольчої безпеки на перспективу.

Встановлено, що останніми роками в Україні спостерігався тимчасовий дефіцит продуктів, що є неприпустимим у європейському просторі. Для мінімізації агропродовольчої кризи та екологічних загроз необхідно впроваджувати комплекс заходів для підтримки ефективності виробництва

овочів, забезпечення продовольчої самостійності територіальних громад та вдосконалення функціоналу органів управління, господарюючих суб’єктів, інвесторів, науковців і виробників на засадах сталого розвитку.

Практична цінність результатів дослідження підтверджується можливістю використання розроблених пропозицій для збільшення обсягів виробництва овочів та підвищення їх експорту.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Як свідчать статичні дані, розподіл нещасних випадків по галузям виробництва такий: механізатори – 42,0%, тваринництво – 32,0%, рослинництво – 12,5%, різні –13,5%. Тобто найвищий рівень травматизму спостерігається при виконанні робіт, пов’язаних з експлуатацією сільськогосподарської техніки і транспортних засобів. При цьому найбільш висока питома вага травм припадає на трактористів (49,3%) і шоферів (28,4%). Другі групи механізаторів травмувались менше: комбайнери – у 10,5% випадків, причіплювачі – у 2,9%, інші механізатори – у 6,9%. Аналізуючи травми залежно від виду виконуваних робіт необхідно відмітити, що частіше всього травмувались механізатори при обробці землі і збиранні врожаю (59,3%), під час ремонту сільськогосподарської техніки (23,4%), при транспортуванні вантажів і людей (14,1%) та інших роботах (9,2%). Незважаючи на високий рівень травм серед механізаторів у сільському господарстві, ці травми у своїй більшості не є тяжкими: в основному забиті місця і легкі рани, переломи мають місце тільки в 13,1% випадків. Травми з числом днів непрацездатності до 10 складають 65,8% від загального числа пошкоджень, більше 10 днів – 34,2%, при цьому втрата працездатності більше 30 днів складає тільки 8,7%. В овочівництві, плодівництві, у цехах і пунктах переробки овочів і фруктів завдяки технічному прогресу і здійсненню комплексу організаційних і технічних заходів з охорони праці досягнені значні успіхи в боротьбі з травматизмом на виробництві. Однак умови праці на окремих дільницях в овочівництві, плодівництві і на переробних підприємствах все ще залишаються небезпечними. До найбільш травмонебезпечних в даних галузях відносяться механізовані роботи, роботи на транспорті, при обслуговуванні технологічного обладнання і електроустановок, ремонтні і навантажувально-розвантажувальні роботи. Найбільша кількість нещасних випадків на виробництві як за загальною кількістю, так і за важкістю травм пов’язана з експлуатацією й

обслуговуванням автомобілів, тракторів, внутрішньо-цехового транспорту. Найбільш часто спостерігається: падіння з тракторів і сільськогосподарських машин, особливо при спробі сісти і зіскочити на ходу; захват одягу і частин тіла незахищеними рухомими частинами машин; попадання частин тіла в ріжучі і подавальні механізми машин при ремонті і регулюваннях з незаглушеним двигуном або з невідключеним валом відбору потужності трактора, а також при очищенні лемехів і інших ріжучих і небезпечних частин машин руками, без чистиків, наїзд на тих, хто відпочиває в зоні робіт, перевертання машин та ін. Значний виробничий травматизм відмічається на навантажувальнорозвантажувальних і транспортних роботах: при підніманні важких вантажів вручну, знаходження людей під вантажем і в радіусі дії піднімальних механізмів, невикористання рукавиць при навантажувальних роботах, падіння вантажів з транспортного засобу у випадку їх неправильного навантаження або закріплення. Необережне і невміле поводження з ручним інструментом, його несправність, неузгодженість дій між працівниками можуть викликати травмування верхніх і нижніх кінцівок. При прополюванні і перекопуванні пристовбурних кругів, при підбілюванні плодових дерев можливі травми очей і обличчя від ударів гілок, а також травми нижніх кінцівок від випадкових ударів мотикою або лопатою, хімічні опіки, травмування рук (скабки) від ручок робочих інструментів; при ручному обрізуванні дерев, збиранні плодів із землі і з драбин – як мілкі травми рук і обличчя гілками, так і більш великі (переломи кінцівок та ін.); при сортуванні і упаковці фруктів – травми кистей рук від ударів молотком при забиванні цвяхів, скабки від шорсткуватих поверхонь дерев’яних ящиків і поранення від кінців цвяхів, дротів, що виступають, та ін. Таким чином, найбільш частими причинами нещасних випадків на виробництві є неправильні дії і неправильні прийоми роботи ненавчених і які не прийшли інструктаж для працівників. Для зниження рівня травматизму необхідно перш за все здійснювати організаційні заходи, а також укріплювати трудову і виробничу дисципліну. У зниженні виробничого травматизму суттєва роль

належить також організаційним та соціально-економічним заходам для поліпшення умов праці. Важливе значення мають пропаганда охорони праці і її безпеки, профілактичні дії, у першу чергу ефективне навчання працівників, у т.ч. зріст професійних навичок механізаторів, а також поліпшення роботи служби охорони праці кожного підприємства. Комплексне рішення цих питань дозволить зменшити 53 виробничий травматизм, підняти ефективність використання сільськогосподарської техніки, знизити економічні збитки, зберегти здоров'я і життя працівників, стимулювати їх високу працездатність.

Керівництво і відповідальність за організацію і стан робіт з охорони праці в галузі рослинництва покладається на головного агронома, головного механіка (власника). Особи, відповідальні за організацію і стан охорони праці, зобов'язані: – знати і виконувати Положення про організацію роботи з охорони праці, а також правила і норми безпеки праці і виробничої санітарії; – закріплювати машину персонально за кожним механізатором наказом по підприємству (рішенням правління господарства). При тимчасовій передачі машини іншому механізатору оформлювати відповідне письмове розпорядження; – не допускати переведення працівників на інший вид робіт або на іншу машину без проведення інструктажу з охорони праці, а при необхідності і курсового навчання; – забороняти використання сільськогосподарських і спеціальних машин, обладнання, інструментів і транспортних засобів в особистих цілях без дозволу адміністрації; – обладнувати спеціальні майданчики для тимчасового і постійного зберігання тракторів, сільськогосподарських і спеціальних машин і транспортних засобів, що виключають можливість виїзду техніки без дозволу адміністрації; – призначати старшого на роботах, у яких зайняті дві людини і більше; – не допускати до управління тракторами, складними сільськогосподарськими і спеціалізованими машинами осіб, які не мають документів на право управління, що не пройшли інструктаж з охорони праці, а також осіб молодше 17 років; випускники середніх загальноосвітніх шкіл, які закінчили

курс трудового навчання по професії механізатора і отримали посвідчення на право водіння самохідних сільськогосподарських машин, можуть допускатися до роботи на вказаних машинах до досягнення 17-літнього віку під керівництвом досвідчених механізаторів-наставників; – як виняток допускати до обслуговування і роботи на нескладних сільськогосподарських причіпних та стаціонарних машинах і знаряддях, для управління якими не потрібно мати прав, осіб, не молодших 16 років, які вивчили устрій машини, необхідні регулювання і пройшли інструктаж з охорони праці і протипожежного захисту; – не допускати до роботи робітників, службовців в нетверезому стані; – відстороняти від роботи осіб, які порушили вимоги нормативних документів з охорони праці, і допускати їх до роботи тільки після проходження позапланового інструктажу; – проводити навчання робітників, службовців методам і прийомам надання першої долікарняної допомоги при нещасних випадках; – виділяти, позначати й обладнувати спеціальні місця для прийняття їжі і 54 короткочасного відпочинку працівників в полі і на інших ділянках робіт, підтримувати необхідний санітарний стан виробничих ділянок та побутових приміщень; – не допускати до роботи на машинах і механізмах осіб, у яких спецодяг незаправлений і не застібнутий, а волосся не підібрано під головний убір (кашкет). Перевезення людей, матеріалів і інших вантажів допускається лише за умови технічно справного автомобіля, правильного оформлення документів на право виїзду. Автомашини, призначені для перевезення людей, обладнуються: заслонами, укріпленими на висоті не менше 1,5м від верху борта; драбинками для посадки і висадки пасажирів; твердим металевим каркасом, накритим тентом. Надання бригадам необладнаних машин забороняється. Керівник бригади зобов'язаній особисто перевірити наявність у водія шляхового листа і прав на водіння автомобіля. Технічну справність автомобіля в польових умовах підтверджує своїм підписом водій автомашини. Відповідальним за безпеку при переїздах на автомашині є водій, і він зобов'язаний вимагати виконання правил безпеки від усіх осіб, що перевозяться на автомашині. Під час

перевезення людей у кузові автомашини призначається старший, що спостерігає за поводженням пасажирів. Перевезення людей на вантажних автомобілях у польових умовах дозволяється тільки водіям, які мають посвідчення водія з категорією “Д” й, у виняткових випадках, – водіям що мають категорію “С”, зі стажем роботи не менше 3-х років. Забороняється перевозити разом з людьми пальне і мастильні матеріали, а також важкі вантажі (моноліти для центрів, знаків, труби, бочки, трос, цвяхи та ін.).

Не дозволяється перевозити людей у кузовах транспорту, який буксирується, і того, який буксирує. Не допустимо спати в кабіні чи в кузові зупиненої машини з мотором, що працює. Вантажно-розвантажувальні роботи повинні проводитися під керівництвом відповідальної особи, на рівній площадці, у темний час доби – на освітленій. Автомобіль, поставлений під навантаження чи розвантаження, загальмовується. Забороняється знаходиться на вантажно-розвантажувальній площадці особам, що не мають прямого відношення до виконуваної роботи. Навантаження і розвантаження вантажів, що порошать, проводиться у відповідному спецодязі, респіраторах, протипилових окулярах. При навантаженні і розвантаженні вантажів механічними кранами повинні виконуватися «Правила улаштування і безпеки експлуатації вантажопідйомних кранів» та інструкцією з безпечного проведення робіт по переміщенню вантажів стріловими самохідними і пересувними кранами й автонавантажувачами. Варто враховувати, що верх перевозимого вантажу не повинен перевищувати габаритну висоту проїздів під мостами, переходами й у тунелях. Штучні вантажі при навантаженні повинні бути закріплені, прив'язані чи 55 встановлені так, щоб не відбувалося їхнього самовільного зсуву під час транспортування. Не можна допускати підйому вантажів до 50кг по похилих трапах чи сходити на висоту не більш 3м по вертикалі. Вантажі вагою більш 50 кг і довгомірні вантажі повинні вантажитися механізмами. Забороняється перевезення людей на тракторі поза кабіною і на причіпному інвентарі. Не можна стрибати з трактора, коли він рухається. Рушати з місця і зупинятися необхідно за

умовним сигналом. Під час грози варто припинити роботу і відійти від трактора в безпечне місце. Забороняється переїжджати на тракторі мости, греблі, гаті та їм подібні спорудження, не переконавшись у безпеці переїзду. Виконувати ручну роботу у викопаній ямі необхідно тільки після від'їзду трактора і його зупинці [62].

ВИСНОВКИ

У результаті теоретичного обґрунтування та експериментальних досліджень розроблено проблему підвищення продуктивності солодкого перцю в умовах закритого ґрунту південної частини Лісостепу Західного шляхом підбору високоврожайних сортів та застосування біологічних препаратів, що забезпечує отримання конкурентоспроможної продукції.

1. **Фенологія плодоношення.** Позитивний вплив бактерій та грибів, що входять до складу біопрепаратів, забезпечує раннє плодоношення рослин. У гібридів воно спостерігається на 80–81 добу після появи сходів, тоді як у досліджуваних сортів — на 84–85 добу. Досліджувані гібриди характеризуються більш раннім початком плодоношення порівняно із сортами. Сорт Халк F1 демонструє значне запізнення плодоношення, що зумовлено його сортовими особливостями.
2. **Вплив мікоризації на кількість плодів.** Мікоризація розсади перед висадкою сприяє збільшенню загальної кількості плодів на рослині незалежно від типу застосованого препарату. Серед гібридів найбільшу кількість плодів спостерігали у гібридів Фламінго та Антей за використання Фітохелпу у дозі 1,0 л/1000 одиниць, де кількість плодів становила 8–9 шт.
3. **Кількість плодів у сортах.** Серед сортів солодкого перцю найбільшу кількість плодів отримано у сортів Халк F1 та Клаудіо F1 за застосування Фітохелпу у дозі 0,5–1,0 л/1000 одиниць, а також у варіанті з Фітохелпом 0,5 л/1000 одиниць під час вирощування Клаудіо F1. У цих варіантах кількість плодів становила 7 шт.
4. **Маса плодів.** Маса плодів досліджуваних сортів і гібридів варіювала від 54 г до 146 г. Серед гібридів найбільшу масу плодів зафіксовано у варіанті із застосуванням Фітохелпу у дозі 1,0 л/1000 одиниць, де вона становила 141–143 г.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі результатів досліджень та економічної оцінки в умовах плівкової теплиці рекомендується вирощування гібридів Фламінго та Антей, а також сорту Клаудіо F1 за технологією органічного вирощування.

Застосування мікоризного препарату Фітохелп у дозі 1,0 л/1000 одиниць для гібридів Фламінго та Антей забезпечує урожайність 3,6–4,1 кг/м², тоді як для сорту Клаудіо F1 — 2,9 кг/м².

Економічна оцінка свідчить, що умовно чистий прибуток при вирощуванні зазначених культур становить 97–141 грн/м², а рівень рентабельності досягає 150–190%, що підтверджує високу ефективність та доцільність застосування цієї технології в господарствах закритого ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Амонс С. Е.,В. Я Мельник., Ю. В. Ставська. Економіка і підприємництво, менеджмент. Вінниця: ОЦ ВНАУ, 2011., 48 с.

2. Анішин Л. А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України . Пропозиція, 2004, № 10. С. 48-50.

3. 4. Балюк С. А. Лісовий О.Д. Пріоритетні напрями розвитку овочівництва і баштанництва в Україні. Вісник аграрної науки. 2012. № 7., С. 7-10.

5. Барабаш О. Ю. Овочівництво. К.: Вища школа, 1994., 362 с.

6. Барабаш О.Ю, Сич З.Д., Носко В.Л. Догляд за овочевими культурами. К.: Нововведення, 2008. 122 с.

7. Барабаш О.Ю., Хареба В.В., Гутиря С.Т. Розсада овочевих культур для відкритого і закритого ґрунту. К.: Вища школа, 2002. , 55с.

8. Войцехівський, В. І. Стабільність деяких показників хімічного складу плодів перцю солодкого різних сортів та гібридів, вирощених в Україні / В. І. Войцехівський, В. О. Гопчак // Науковий вісник Національного аграрного університету. - 2008. Вип. 118. - С. 84-889.Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів / за ред. О. І. Улянич. Умань, 2018., 282 с.

10. Куц О. В. Визначення рівня урожайності гібридів перцю солодкого за інтегрованої технології вирощування для прогнозування врожаю / О. В. Куц, Т. А. Романова, О. В. Романов, Я. О. Свіщова, І. В. Гутман // Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. - 2025. - Вип. 141(1). - С. 147-156. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/tnveconn_2025_141%281%29__21

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

12. Болотських О. С. Енергетичний аналіз сучасних технологій в овочівництві.

13. Вдовенко С. А. Ефективність використання біопрепарату під час

вирощування помідора у відкритому ґрунті розсадними. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: «Агрономія». Львів, 2016. № 20., С. 66-73.

14. Вдовенко С. А.Давимока О. В., Мудрицька Л. М. Ефективність застосування деяких біопрепаратів на продуктивність цибулі-порей. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. Житомир, 2016, № 2 (56), Т.1., С. 108-113.

15. Вдовенко С.А., Чернецький В.М., Паламарчук 1.1.. Овочівництво захищеного ґрунту. Практикум: Навч. посіб. Вінниця. 2017., 129с.

16. Величко О. В. Економіка України 2001 . К.: Вища школа. 2005., 350 с.

17. Выращиваем пасльоновые: баклажаны, томаты, перцы, физалис, сараху /под. ред. Р. Шпелюка. К. : Изд-во “К Земле с любовью”. 2012., 128 с.

18. Гіль Л. С. Пашковський А. І, Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого грунту. Ч.2 Відкритий грунт. Навчальний посібник. Вінниця: Нова Книга, 2008., 368 с.

19. Гіль Л. С., Пашковський А. І, Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого грунту. Ч.1. Закритий грунт. Навчальний посібник. Вінниця: Нова книга. 2008., 312 с.

20. Горова Т. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. Х.: Основа, 2001., 641 с.

21. Данилюк І. Г. Сучасна енциклопедія садовода і огородника: 1000 корисних порад фахівців. Донецьк: ТОВ ВКФ «БАО». 2005., 560 с.

22. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2024 році. Київ. 2024., 490 с.

23. Дідовська Т. П. Вплив гуматів на якісні показники врожаю овочевих культур . Вісник аграрної науки. № 9. Ч.ІІ., 2008., С. 95-100.

24. Довідник із захисту рослин / [Бублик Л.І., Васечко Г.І., Валильєв В.П. та

ін.]; за ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999., 743 с.

25. Досвід виробництва та маркетингу овочів в Україні (Результати досліджень «Проекту аграрного маркетингу» за 2004-2005 рр). К.: USAID, 2006., 381 с.

26. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) М.: Агропромиздат, 1985., 351с.

27. Дудник С. П., Єлагін В. Д., Однолько І.В. Перець і баклажани. К.: Урожай. 1989.,108 с.

28. Жук О. Я., Сиворакша О. А., Федосій І. О. Помідор: біологія і насінництво:Монографія. В.:ТОВ ”Нілан-ЛТД”, 2014., 160с.

29. Журнал флориста. Вирощування розсади перцю солодкого. ussFlorist.com. 2014.р Електронний ресурс. Режим доступу: http:ussflorist.com.ozelenennjadiljanki.perec.532-viroshhuvannja- rozsadi-percju-solodkogo.html

30. Зеленні та пряно смакові овочеві культури / О.І.Улянич. К.: «ДІЯ», 2004., 168 с.

31. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник За ред.О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001., 591 с.

32. Іванілов О. С., Глущенко Л. Д.., Калініченко С. М..,. Дорощенко Ю. І, та ін. Економіка підприємства: Підруч. К.: Центр учбової літератури. 2009., 728 с .

33. Коноваленко Л. І. Ефективність різних регуляторів росту рослин та біопрепаратів в умовах степу. Агроекологічний журнал. 2013. № 2., С. 51-56.

34. Кравченко В.А., Приліпко О.В. Перець солодкий. Баклажан: селекція, насінництво, технології. К.: «Задруга», 2009., 160с.

35. Крутякова В.І., Гулич О.І., Пилипенко Л.А. Біологічний метод захисту сільськогосподарських культур: перспективи для України. / Вісник аграрної науки 2018, №11 (788), С.159-168.

36. Лихацький В.І., Ю.Є.Бургарт, В.Д.Васянович. Овочівництво: В 2 ч. Ч. 1: Теоретичні основи овочівництва та культиваційні споруди. К.: Урожай, 1996., 304 с.

37. Лихацький В. І., Волошенюк О. П. Продуктивність рослин перцю солодкого залежно від віку та способів вирощування розсади . Зб. наук. праць Уманського ДАУ (спец. випуск). Біологічні науки і проблеми рослинництва. 2003., С. 933-935.

38. Куракса Н.П. Селекція і елементи насінництва скоростиглих сортів перцю солодкого в Лівобережному Лісостепу України: автореф. дис. … канд. с-г. наук. Харків, 2002. 19 с.

39. Михальська О. М., Бельдій Н. М., Дем'янюк О. С. Агроекологічна оцінка застосування регуляторів росту рослин для вирощування овочевих культур Агроекологічний журнал. № 2, 2013., С. 71-7.

40. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994., 334 с.

41. Перець солодкий свіжий Технічні умови: ДСТУ 3246-95. [Чинний від 1997-01 - 01]. К.: Держстандарт України. С. 15.

42. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно-обгрунтовані системи. Полтава: Камелот, 2000., 188 с.

43. Приліпка О.В. Інноваційний розвиток ефективного функціонування підприємств закритого ґрунту: теорія, методологія, практика. Монографія. К.: ПП Р.К.Майстер-принт, 2008., 336 с.

44. Приліпка О.В. Тепличне овочівництво / О.В. Приліпка. - К.: Урожай, 2002. - 255 с.

45. Рубан М.Б., Гадзало Я.М., Бобось І.М. Шкідники овочевих і плодово-ягідних культур та заходи захисту від них. К.: Урожай, 2004., 261 с.

46. Куракса Н.П., Пилипенко Л.В. Параметри адаптивності перцю солодкого Овочівництво і баштанництво. 2014. Вип. 60. С. 155–166.

47. Сич З.Д., Жук О.Я., Бобось І.М. та ін. Довідковий матеріал з овочівництва. Київ. 2012., 202 с.

48. Яровий Г.І., Черненко В.Л., Черненко О.В. Критичні для розвитку перцю солодкого фази вегетаційного періоду у Лісостеповій зоні України. Овочівництво і баштанництво. 2017. Вип. 63. С. 381−387.

49. Накльока О. П. Тривалість вирощування розсади перцю солодкого та її вплив на врожайність. Інноваційні розробки молоді в сучасному овочівництві: зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ». 2019. С. 88–91.

50. Терек О. І., Романюк Н. Д. Ріст рослин та використання регуляторів росту в сільському господарстві. Сільський господар. 1999. № 1-2, С. 6 - 7.

51. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В., та ін. Геологія з основами мінералогії. Навч.посібник.К.: Вища освіта.: 2003., 287с.

52. Вдовенко С.А., Швидкий П.А., Затолочний О.В. Вплив віку розсади на біометричні показники солодкого перцю в умовах Лісостепу Правобережного України. Сільське господарство та лісівництво: збірник наукових праць. 2020. № 18. С. 115–126.

53. Усик Г. Є. Барабаш О. Ю. Овочівництво: навч. посібн. для студ. вузів- 2-е вид., перероб. К.: Вища школа, 1988., 269 с.

54. Хвороби і шкідники солодкого перцю, заходи боротьби з ним. Сам собі агроном. Липень 7 th,2014 admin. Електронний ресурс: http:agronomist.in.ua.gorodnictvo.shkidniki.xvorobi-i-shkidniki-solodkogo - percyu.html.

55. Закалик Г., Вербенець Д., Баранов В., Шувар Н. Вплив Емистиму С і Агростимуліну на врожайність рослин перцю солодкого. Вісник Львівського університету. 2008. Вип. 48. С. 195–200 (серія біологічна).

56. Чайка В. О. Стратегія розвитку овочівництва захищеного ґрунту в умовах асоціації з ЄС / Економічний вісник Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету ім. Григорія Сковороди. Випуск № 27/1. 2015., С. 72-77.

57. Чернецький В. М. Технологія вирощування розсади овочевих культур: Рекомендації . Вінниця: Вінницький центр ЦНТЕІ, 2002., 32 с.

58. Шаповал О. А. Вакуленко В. В. Регулятори росту рослин для овочевих культур. Науково - дослідний інститут ім. Д.І. Прянішнікова. 2009. №3, С. 14 - 15.

59. Крутько Р.В., Пилипенко Л.В. Особливості вегетаційного періоду сортів перцю солодкого селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам’яті видатного вченого П.Ф. Сокола): Матеріали міжнародної науковопрактичної конференції (26 липня 2017 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Плеяда, 2017. С. 108–109.

60. Яковенко К. І. Сучасні технології в овочівництві. Х.: ІОБ УААН, 2001., 128с.

61. https://sciencehorizon.com.ua/uk/journals/tom-27-6-2025/ovochivnitstvo-pid-vplivom-prodovolchikh-nebezpek-ekologichnikh-chinnikiv-ta-integratsiynikh-protsesiv

62. http://lib.osau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1595/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87.%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1.%20%D0%9E%D0%9F%D0%93%20%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC.pdf

ДОДАТКИ