

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та
екології**

кафедра захист рослин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ
ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО НА
ПОЖИВНИХ СУМШАХ НА ОСНОВІ ТЕПЛИЧНОГО
ГРУНТУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 - «Агрономія»
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Каблучка Богдан Юрійович

Керівник: доцент к.с.-г.н Пішаленко М.А.

Рецензент : доцент к.с.-г.н Ляшенко В.В.

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО В ТЕПЛИЦЯХ НА РІЗНИХ ГРУНТОВИХ СУМІШАХ (Огляд літератури)	
1.1 Ботаніко-морфологічна характеристика та народно-господарське значення солодкого перцю	8
1.2. Якісні ґрунтові суміші теплиць – основа стабільних врожаїв	11
1.3 Гумусові добрива та їхнє агроекологічне значення при вирощуванні розсади.	14
1.4 Цеоліти та цеолітвмісні матеріали, їх використання для вирощування розсади	19
1.5 Вимоги розсади перцю до ґрунтових умов вирощування	22
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1 Умови проведення досліджень	26
2.2 Об'єкт досліджень	29
2.3 Схеми та методика проведення досліджень	31
РОЗДІЛ 3 АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО НА ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ НА ОСНОВІ ТЕПЛИЧНОГО ГРУНТУ	
3.1 Склад та властивості поживних сумішей на основі тепличного ґрунту.	33
3.2 Ріст та розвиток розсади огірка на поживних сумішах, приготованих на основі тепличного ґрунту	38
3.3 Ріст та розвиток розсади перцю солодкого на поживних сумішах, приготованих на основі дернового ґрунту	43
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	47
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	50
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	52
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56
ДОДАТКИ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Забезпечення населення протягом усього року овочами високої якості, що відповідають гігієнічним нормативам, є головним завданням овочівництва. Середня річна норма споживання овочів становить 140,3 кг, а виробництво їх у країні становить близько 89 кг на рік [54]. Тому виробництво овочів необхідно збільшувати, проте сьогодні відбувається його спад. Через диспаритет цін і перекосів у фінансовій та інвестиційній політиці, їх виробництво стає збитковим і поступово згортається. Воно переходить у приватний сектор.

Забезпечити населення овочами протягом холодного періоду року покликане овочівництво захищеного ґрунту. Однак його стан не відповідає сучасним вимогам. У розрахунку на кожного мешканця замість 0,6-0,8 м² зараз є лише 0,2 м² захищеного ґрунту. В даний час в галузі використовується близько 2100 га зимових закслених теплиць і 1800 га теплиць з плівковим покриттям. Введення нових культиваційних споруд практично припинилося (вартість будівництва та оснащення 1 га теплиць зараз становить 1,5 млн. євро). Урожайність овочів багато в чому залежить від розсади, тому поліпшення її якості та скорочення тривалості розсадного періоду мають велике значення. У цьому вивченні ефективності використання різних компонентів для почвосмесей в технологічній схемі вирощування розсади актуально.

Особливий інтерес для вирощування розсади овочевих культур викликають речовини, що містять гумус, асортимент яких на ринку зростає. Основою їхнього виробництва найчастіше є продукти життєдіяльності дощових компостних черв'яків — копролити. Отримувати виробничо значну кількість копролітів дозволяє вермітехнологія - один із напрямків екологічної біотехнології. Вона полягає в культивуванні дощових компостних черв'яків разом з супутніми мікроорганізмами на різних органічних субстратах в контрольованих умовах. Масу копролітів називають копролітом або

біогумусом, або вермикомпостом. Ця природна речовина все ширше застосовують при вирощуванні культур у різних країнах. Як компоненти ґрунтосумішей для вирощування розсади часто використовують дешеві місцеві глини різного мінералогічного складу, особливо ті, які містять цеоліт. Тому обрана тема дослідження є актуальною і своєчасною

Мета і завдання дослідження – дати агроекономічну оцінку поживним сумішам на основі тепличного ґрунту та дернового ґрунту з гумусовими добривами та цеолітовмісним трепелом при вирощуванні розсади перцю солодкого.

Поставлена мета визначила такі завдання:

- виявити вплив копроліту, гумату-люкс та цеолітовмісного трепелу на агрохімічні властивості ґрунтосумішей для вирощування розсади овочевих культур;

- вивчити особливості зростання та розвитку розсади перцю солодкого на різних поживних сумішах;

- визначити економічну ефективність застосування копроліту, гумату-Люкс і цеолітовмісного трепелу при вирощуванні розсади овочевих культур..

Об'єкт досліджень –розсада перцю солодкого поживні суміші на основі тепличного ґрунту та дернового ґрунту з гумусовими добривами та цеолітовмісним трепелом

Предмет досліджень – вплив поживних сумішей на розсаду овочевих культур в умовах закритого ґрунту

Методи дослідження: При плануванні та проведенні досліджень як джерела інформації використовувалися інформаційні видання, наукові статті, монографії, книги виробничої тематики та інші матеріали. Під час проведення досліджень застосовувався системний підхід. Теоретико-методологічну основу досліджень склали методи планування та проведення дослідів, лабораторні дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів - вперше проведено агрономічну та економічну оцінку поживних сумішей на основі тепличного

грунту та дернового ґрунту з копролітом, гуматом-Люкс та цеолітовмісним трепелом при вирощуванні розсади перцю солодкого.

Практична значимість роботи – встановлено оптимальні поживні суміші на основі тепличного ґрунту та дернового ґрунту, що забезпечують рентабельне виробництво стандартної розсади перцю солодкого.

Особистий внесок здобувача. Автор особисто проводив дослідження в господарстві, узагальнював матеріал та робив висновки.

Апробація результатів дослідження. Основні положення даної роботи доповідались і обговорювалися на засіданні наукового студентського гуртка та на

Публікації. За матеріалами роботи опубліковано статтю в збірнику матеріалів V

Структура та обсяг роботи кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на сторінках комп'ютерного тексту, складається із загальної характеристики, розділів, включає таблиць. Список використаних джерел охоплює найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО В ТЕПЛИЦЯХ НА РІЗНИХ ГРУНТОВИХ СУМІШАХ

(Огляд літератури)

1.1. Ботаніко-морфологічна характеристика та народно-господарське значення перцю солодкого.

Перець солодкий відноситься до роду *Capsicum* L., що включає чотири види. У нас вирощують лише один – *C. annuum* L., інші вирощують лише на батьківщині перцю – у Центральній Америці. У Європу перець завезено наприкінці XV ст., Х. Колумбом. Нині він поширений, особливо у південно-східних країнах. В Україну перець завезений болгарами-городниками. Зараз

перець обробляють на великих площах у відкритому ґрунті південної зони країни України та Молдавії. У центральних районах європейських країн перець вирощують у невеликому обсязі головним чином у захищеному ґрунті або у відкритому ґрунті розсадним способом.

В Україні вирощують солодкі та гострі (пряні, гіркі) сорти перцю. Розрізняються вони головним чином за вмістом у їх плацентах алкалоїду, капсаїцину (0,007-1,9%), що зумовлює гіркоту плодів. Плоди перцю солодкого з невеликою кількістю капсаїцину використовують у кулінарії та споживають у свіжому вигляді для приготування салатів. Плоди гірких сортів застосовують у стручках і розмеленими в порошок як приправу до всіляких страв і як спеції для консервів і в соліннях. Перець використовують також у лікєро-горілочній промисловості для приготування деяких видів спиртних напоїв та в медицині як складова частина ліків для лікування ревматизму, радикуліту, малярії та інших хвороб.

Плоди перцю солодкого містять 90% води, 4,93% цукрів, 1,36% сирової клітковини, 1,51% сирого білка та вітаміни. Азотисті речовини представлені головним чином білками, а вуглеводи - цукрами (глюкоза, фруктоза, сахароза), є також крохмаль, геміцелюлози, сира клітковина, пектинові речовини. Головна цінність гострих перців – алкалоїд капсаїцин, через який їх обробляють, перцю солодкого – велика кількість вітамінів особливо аскорбінової кислоти. За вмістом вітаміну С перець займає перше місце серед овочевих культур (у плодах гіркого перцю - 33-445 мг%, у зелених плодах перцю солодкого - 10-272 мг%, у зрілих плодах - 132-482 мг%). Концентрується аскорбінова кислота головним чином в оболонці плода.

Плоди перцю солодкого містять також 0,34-0,46 мг% каротину, 300-450 мг% рутину, що володіє Р-вітамінною активністю, вітаміни В2, летючі ефірні олії, що обумовлюють особливий аромат. У насінні є до 20-27% олії. У складі золи плодів, вміст якої перевищує 5% маси сухої речовини, є калій (до 50%), натрій, кальцій, магній, залізо, алюміній, фосфор, сірка, хлор, кремній [1].

Перець обробляють як однорічну рослину, у тропічних країнах може

бути багаторічним. Стебла біля основи дерев'янисті округлі, вище трав'янисті, 4-5-гранні, висотою 20-125 см. Розгалуження дихотомічне, рідко просте. Листя поодинокі або зібране у вигляді розеток, цілокраї, гладкі або злегка опушені, з довгими черешками, формою від яйцеподібних до ланцетоподібних, від світло- до темно-зеленого забарвлення.

Коренева система розташовується неглибоко - у шарі 0-40 см, що визначає велику вимогливість рослин до умов проростання. Корінь стрижневий, розгалужений. Квітки одиночні, парні або зібрані пучками, 5-члені, рідше 7-члені. Віночок білий, жовтий, фіолетовий або білий з фіолетовими плямами. Перець факультативний самозапилювач. Його квітки поряд із самозапиленням здатні до перехресного запилення. Пилок переносять комахи.

Плід – несправжня багатонасінна ягода, при дозріванні суха, 2-4-гніздна, різної форми (від вузької довгої до кулястої), забарвлення, розміру та маси (від 0,25 до 200 г). Насіння плоске, іноді вигнуте, блідо-жовте, маса 1000 шт. 4,5-8 г, зберігають високу схожість 3-4 роки [1].

Зростання рослин перцю протягом вегетації відбувається рівномірно. Від сходу до початку цвітіння у різних сортів проходить 60-100 днів, до початку технічної зрілості - 80-160 днів, до початку фізіологічної зрілості - 95-180 днів.

Перець – високовиблаглива до тепла культура. Мінімальна температура проростання насіння 10-12°C, оптимальна 20-25°C, При 13-15°C насіння проростає повільно і сходи з'являються лише на 18-20-й день, при 20-25°C - на 7-9-й день. Найкраща температура для росту та розвитку рослин перцю - 18-25°C. При 15-20° С зростання рослин сповільнюється, а при 13 ° С припиняється, при заморозках 0,3-0,5° С рослини гинуть. При температурі вище 35°C відзначається пригнічення рослин, опадіння бутонів і квіток.

Це вологолюбна культура. Вологість ґрунту має бути не нижче 70-80% повної польової вологості. Недолік вологи у ґрунті; викликає масове опадіння бутонів і призупинення зростання плодів, що утворилися.

Перець дуже вимогливий до структури та родючості ґрунту. Він добре розвивається і дає високі врожаї на глибоких, вологоємних, проникних, добре

оструктурених ґрунтах. Для отримання ранньої продукції найбільш придатні легкі суглинки, багаті на поживні речовини. Для вирощування середньоранньої продукції краще підходять пов'язані суглинкові структурні ґрунти, краще утримують воду в літній період. Дуже важкі вологі та холодні ґрунти непридатні для перцю; тут рослини повільно розвиваються і дають низькі врожаї низькоякісних плодів.

Перець добре озивається на фосфорні добрива. Залежно від родючості ґрунту на 1 га вносять 1,5-2,5 ц аміачної селітри, 3-4 ц суперфосфату та 2-3 ц хлористого калію, вносять до 30-40 т/га органічних добрив. Перець добре відгукується на підживлення. Перше підживлення проводять через 7-10 днів після висадки розсади. На 1 га вносять 0,5-0,6 ц аміачної селітри, 1-1,5 ц суперфосфату та 0,6-1 ц хлористого калію. Другу - під час масового цвітіння аміачною селітрою 0,5-0,6 ц на 1 га і третю - при наростанні плодів хлористим калієм 0,6-1 ц на 1 га.

При вирощуванні розсади створюють сприятливий мікроклімат для виховання рослин, а також пристосовують їх до нестачі окремих факторів росту при висадці в ґрунт. До таких факторів відноситься природне освітлення, потреба в якому світлолюбних рослин, помідорів та огірків не забезпечується аж до березня. Незначна кількість сонячного світла зі зміненим світловим спектром у зимові місяці у рослин створює гострий дефіцит у світловій енергії. При виїмці розсади слід вибраковувати уражені хворобами (чорна ніжка, кіла та ін), механічно пошкоджені, недорозвинені або позбавлені верхівкової бруньки рослини. Незалежно від культури розсада має бути кремезною, міцною, з товстим і прямим стеблом і розвиненою листовою поверхнею.

Метод розсади дозволяє отримувати врожай значно раніше, ніж при сівбі насіння в полі; збільшити період плодоношення або зростання продуктивних органів і тим самим підвищити врожай рослин; просунути вимогливі до тепла культури на північ і північний схід, де період вегетації нетривалий і при посіві насіння в полі врожай у таких рослин не визріває []

1.2 Якісні ґрунтові суміші теплиць – основа стабільних врожаїв

Отримання високих та стійких урожаїв овочів у теплицях неможливе без створення родючих, з хорошими агротехнічними та агрофізичними властивостями ґрунтових ґрунтів. Як у нашій країні, так і за кордоном у захищеному ґрунті використовують різноманітні ґрунти. Склад їх обумовлений місцевими ресурсами, нагромадженням досвідом їх використання.

Основним компонентом ґрунтових сумішей служить низинний торф, вміст якого коливається від 50 до 100%. Для поліпшення фізичних властивостей таких сумішей у них додають розпушувальні матеріали: тирсу, солом'яне різку, кору і т.д.[].

ґрунтосуміші повинні відповідати наступним вимогам: потужність шару 25-35 см, вміст органічної речовини 20-30%, гумусу 12-15%, середня щільність 0,4-0,6 г/см³, загальна різноманітність 50-60%, вологоємність 48– 50% .[]. Оптимальним співвідношенням твердої, рідкої та газоподібної фаз у тепличному ґрунті вважається 1:1:1, але воно нестабільне і змінюється в залежності від кількості органічної речовини, біологічних особливостей рослин, що вирощуються, періоду вегетації, фази росту та розвитку.

Тепличні ґрунти повинні мати нормальний рівень вмісту N, P, K, відповідно 20-30, 5-6, 30-50, 10-15 мг на 100 г ґрунту та водорозчинних солей не більше 0,7-1,2 %, не містити токсичних солей заліза, алюмінію та ін, рН 6,2-6,5, добре працюючий дренаж і відсутність оглеїння вище 1 м .[4]. Розсаду огірка вирощують у торфо-перегнійних або перегнійно-земляних поживних горщиках. Рекомендовані суміші складаються з 7 частин торфу, 3 частин перегною та 0,5 частини коров'яку. На 1 т суміші додають 1 кг аміачної селітри, 5 кг суперфосфату, 1 кг хлористого калію та 3 кг вапна [25].

У Чорноземній зоні, де немає торфу, поживні горщики готують із перегною та дернової землі, хороші результати дають поживні горщики, приготовані з 2,5 частини перегною, 1,5 частини дернової землі та 0,25 частини

коров'яку. На 1 т суміші додають 0,2 кг аміачної селітри, 1 кг суперфосфату та 0,3 кг хлористого калію [5].

У сучасних теплицях готують розсаду в горщиках, приготованих з верхового торфу (50%), низинного торфу (40%) і піску (10%). Надмірна кислотність нейтралізується вапном або доломітом. На 1 м³ суміші додають 300 г азоту, 400 г P₂O₅, 300-400 г K₂O, 1,5 г міді, 3 г молібдену, 0,5 г бору, 2,25 г марганцю та 0,7 г цинку. Підживлення не проводять [28].

Ґрунтову суміш для вирощування перцю в теплиці готують із двох частин дернової землі та однієї частини перегною. При нестачі дернової землі використовують польову землю і торф. У районах, що мають запаси верхового торфу (сфагнуму), його також використовують як субстрат для теплиць. Сфагновий торф повинен мати ступінь розкладання 15-25% та вологість 40%. Для ліквідації надлишкової кислотності до торфу додають вапно [].

Торф укладають на шар піску і рясно поливають розчином: на 1000 л води 240 г аміачної селітри, 600 г суперфосфату, 560 г калійної селітри, 300 г сульфату магнію, 0,8 г борної кислоти, 6,3 г сульфату заліза, г сульфату марганцю та по 0,1 г сульфату цинку, нітрату кобальту, молібдату амонію, сульфату міді та йодистого калію. На 1 м² витрачають 8-10 л розчину. Підживлення цим розчином проводять 2-3 рази на тиждень. Розсаду готують також на торфі.

У період плодоношення дозу добрив у поживному розчині збільшують: на 1000 л води 300 г аміачної селітри, 1000 г калійної селітри, 500 г суперфосфату, 1000 г хлористого калію, 200 г сульфату магнію 3 марганцю, по 2 г сульфату цинку та борної кислоти, 0,8 г сульфату міді та по 0,1 г молібдату амонію, нітрату кобальту та йодистого калію [11]. Томати можна вирощувати на різних за родючістю та механічним складом ґрунтах з реакцією середовища рН = 5,5-6,5. Кращим вважається середній за механічним складом ґрунт, що має гарну водопроникність і мікробіологічну активність, в якій проходить повільне звільнення запасів поживних речовин.

Ґрунти повинні відрізнятися хорошим газообміном, дренажем, мати достатню вологоємність, підтримувати стабільний обсяг, тобто. мати малу усадку і не ущільнюватися. Оптимальні для рослин умови складаються при густині ґрунту 0,4-0,6 г/см³. За даними деяких досліджень для нормальної життєдіяльності рослин необхідно, щоб утримання повітря в ґрунті було не нижче 10-12%, а загальна шпаруватість 50-60% [13]. Чим вище вологоємність ґрунту, тим кращі умови водного режиму можна створити для рослин. Вважається, що вони складаються більш сприятливо при співвідношенні між рідкою, твердою та газоподібною фазами – 1:1:1 [43]. При вирощуванні рослин у захищеному ґрунті велику увагу потрібно приділяти механічному складу підґрунтя та його обсягу, т.к. вона також служить місцем проживання коренів. Томати глибокоукоріняються рослини, рекомендується через кожні кілька років (4-5) проводити обробку або розпушування на глибину 50-60 см, щоб забезпечити рослинам якомога більший простір для коріння.

Томат високовимоглива культура до елементів живлення, що має потужну кореневу систему. Найбільше він споживає калію. Азот із виносу стоїть на другому місці, фосфор на третьому [9]. Азот використовується рослиною для формування вегетативних органів, особливо в період від сходів до цвітіння. Надлишковий вміст веде до буйного зростання «жування» рослин, що уповільнює цвітіння, формування та дозрівання плодів, знижує стійкість до хвороб. При нестачі азоту затримується ріст стебел і пасинків, листя дрібне набуває блідо-зеленого або жовтуватого кольору; плоди дрібні, суцвіття з меншою кількістю квіток та плодів [19].

Перець дуже вимогливий до структури та родючості ґрунту. Він добре розвивається і дає високі врожаї на глибоких, вологоємних, проникних, добре оструктурених ґрунтах. Для отримання ранньої продукції найбільш придатні легкі суглинки, багаті на поживні речовини. Для вирощування середньоранньої продукції краще підходять пов'язані суглинкові структурні ґрунти, краще утримують воду в літній період. Дуже важкі вологі та холодні ґрунти непридатні для перцю; тут рослини повільно розвиваються і дають низькі

врожаї низькоякісних плодів. Перець добре озивається на фосфорні добрива. Залежно від родючості ґрунту на 1 га вносять 1,5-2,5 ц аміачної селітри, 3-4 ц суперфосфату та 2-3 ц хлористого калію, вносять до 30-40 т/га органічних добрив [].

Перець добре реагує на підживлення. Перше підживлення проводять через 7-10 днів після висадки розсади. На 1 га вносять 0,5-0,6 ц аміачної селітри, 1-1,5 ц суперфосфату та 0,6-1 ц хлористого калію. Другу - під час масового цвітіння аміачною селітрою 0,5-0,6 ц на 1 га і третю - при наростанні плодів хлористим калієм 0,6-1 ц на 1 га [].

1.2. Гумусові добрива та їхнє агроекологічне значення при вирощуванні розсади.

Копроліт (син. біогумус, вермикомпост) - добриво, одержуване в результаті переробки компостними дощовими хробаками та супутніми гетеротрофними організмами органічних речовин. У таких субстратах переважним виглядом є компостні дощові черв'яки, оскільки саме з маси їх копролітів (екскрементів) (не менше 80%) і утворюється добриво. У його формуванні беруть участь мікрофлора та мікрофауна, що входять до складу біоценозу компостного бурта. Копроліт в залежності від вихідних органічних відходів та технології їх компостування має певні якісні та кількісні параметри, які можна контролювати. Гранульована (комкувата) форма надає копроліту розсипчастий вигляд, що дуже важливо для оструктурування ґрунту.

Світовий та вітчизняний досвід виробництва та використання біогумусу свідчить про те, що на сьогоднішній день це найбільш ефективне, екологічно чисте та швидкодіюче добриво. Він має велику вологоємність (спроможний утримувати до 70% води), вологостійкість, гідрофільність, механічну міцність, нейтральну реакцію середовища. Застосування біогумусу виключає небезпеку шкоди рослинам, т.к. не відбувається перенасичення ґрунту окремими видами поживних елементів, вилягання посівів та інших негативних наслідків.

Зменшення чи збільшення доз, впливає лише тривалість високої родючості ґрунтів [45].

Вермикомпост перевершує всі відомі органічні добрива, за вмістом необхідних рослин поживних елементів і гумусу, багатий мікрофлорою, стимуляторами росту, позбавлений запаху, добре зберігається, має високу вологоємність і міцність гранул, підвищує врожайність, забезпечуючи більш ранній вихід продукції (на один - два тижні), підвищує стійкість проти хвороб і шкідників як при вирощуванні, і при зберіганні, служить засобом відтворення родючості ґрунтів, їх реанімації, зменшує витрати на транспортування і застосування, і, головне, гарантує отримання екологічно чистої продукції [3,31,49].

Елементи живлення біогумусу більш надійно зберігаються від вимивання та витрачаються економніше. Розкладання мікроорганізмами вивільняє макро- та мікроелементи та одночасно забезпечує рослини вуглецем необхідним для фотосинтезу, ростовими речовинами, вітамінами та антибіотиками. Поживні речовини, що містяться, знаходяться в добре збалансованій формі, повільно розчиняються у воді і тим самим забезпечують рослини харчуванням тривалий час.

Копроліти - утворюються в кишечнику дощових черв'яків за рахунок склеювання органічних і мінеральних частинок, чому сприяють слиз, що виділяються мікроорганізмами, і кам'янисті речовини. За добу кожен черв'як пропускає через свій кишечник кількість землі та рослинних залишків, приблизно рівну масі його тіла [6]

Як показує практика, з 1 т підготовленого субстрату в перерахунку на суху речовину отримують до 600 кг - найціннішого органічного добрива з вмістом від 25 до 40% гумусу, вологістю 60-65%, решта 400 кг трансформується в 100 кг повноцінного білка у вигляді біомаси [2,42,51]. Біогумус, отриманий на основі гною ВРХ, овець, коней, побутового сміття, характеризується в середньому такими показниками: гумусу - 10-12%; рН – 6,5-7,2; вологість – 45-55%; азоту – 0,8-3,0%; фосфору – 4-2,5%; калію - 1,2 3,0%; кальцію – 4,5-8,0%;

магнію - 0,6-2,3%; заліза – 0,6-2,5%; міді – 3,5-5,1 мг/кг; марганцю – 60-80 мг/кг; цинку - 28-35 мг/кг [6,13, 52].

- мор (гранули розміром 0,7 - 1 мм) - найбільша фракція біогумусу, що застосовується в рослинництві, городництві та садівництві, його вносять при посіві в рядки, лунки, гнізда;

- муль (гранули розміром до 0,1 мм) - найдрібніша фракція біогумусу (або гумусове борошно), при внесенні в ґрунт відразу засвоюється рослинами.

Гранульоване гумусне добриво, як продукт життєдіяльності вермікультури, перевершує гній та компости за вмістом гумусу в 4-8 разів, причому характерною особливістю є невеликий розрив співвідношення С:Т4, який у 2- 3 рази вище, ніж у компостів традиційного способу приготування.

Вивченням фізичних, хімічних та мікробіологічних властивостей вермікомпостів, встановлено, що за рядом показників вермікомпости близькі до високородючих чорноземів або лучно-чорноземних ґрунтів. Вивчення хімічного складу вермікомпостів показало, що вони відрізняються високим вмістом рухомих сполук фосфору та калію, а також щодо високої (40-60 мг-екв/100 г) ємністю поглинання. Особливу цінність біогумусу надають гумінові кислоти, вміст яких коливається від 5,6 до 17,6% на суху речовину, що пояснює підвищення врожайності культур.

Встановлено, що у копролітах хробаків природних популяцій вміст гумусу становить 11-15%, а виведених штучно до 35% (Игонин, 1990). Гумінові кислоти здатні проникати через рослинні мембрани, граючи роль стимуляторів зростання [18]. Ці речовини аналогічні тим, які є у ґрунті. Дані за груповим і фракційним складом органічної речовини біогумусу показали, що вміст гумінових кислот знаходиться в межах 31,7-41,2, а фульвокислот - 22,3-34,8% [45].

Органічна речовина вермікомпостів відноситься до фульватно-гуматного, а іноді навіть до гуматного типу. Вміст вуглецю водорозчинних речовин невисокий і становить близько 1% від С₀бщ, кількість ліпідів коливається від 0,2 до 7,3%, незалежно від складу вихідної сировини. У складі

гумінових кислот переважає фракція ГКЗ, що є специфічною особливістю вермикомпостів, що містять значну кількість різноманітних органічних залишків. Вміст вуглецю гумінової I фракції високий і становить 35-63%, що пов'язано з великим вмістом негуміфікованих і важкорозчинних рослинних і тваринних залишків.

За рахунок інтенсивної ферментації в біогумусі акумульовано велику кількість біологічно активних речовин: ауксинів, цитокінінів, гіберелінів, ферментів, вітамінів, ростових речовин, антибіотиків, корисної мікрофлори. Вони є продуктами життєдіяльності мікроорганізмів кишечника хробака і сприятливо впливають на рослини [16,31,57]. Копроліт найбільш ефективний у захищеному ґрунті та обробітку культур особливо вимогливих до умов харчування, а також у квітникарстві, садівництві, виноградарстві. За реакцією у відповідь на внесення біогумусу Л.В. Мосіна (2000) підрозділяє рослини на такі групи:

- високочуйні: багаті на вуглеводи, сюди відносять картопля, морква, буряк, фрукти, застосування біогумусу під ці культури забезпечує збільшення врожаю до 35% і більше;

- добре чутливі: до цієї групи віднесені всі зернові культури (озима та яра пшениця, жито, ячмінь, овес, гречка, кукурудза на зерно та ін.), збільшення врожаю становить до 25% і більше;

- середньочутливі: бобові культури (горох, кормові боби, нут, соя, сочевиця), а також буркун, люцерна, еспарцет та ін., реакція на біогумус задовільна, приріст врожаю до 15%;

- слабочутливі: олійні та ефіроолійні культури (соняшник, гірчиця, коріандр та ін.), реагують на біогумус слабо.

Застосовують 3 основних способи внесення біогумусу:

- рівномірний розподіл великої фракції поверхнею ґрунту під культивування (розкидне внесення);

- внесення в рядки при посіві насіння, посадці картоплі, розсади та дерев (локальне внесення);

- обприскування рослин розчином водного екстракту біогумусу найдрібнішою фракцією (позакореневе підживлення) [31].

Розкидне внесення має ряд істотних недоліків: велика нерівномірність розподілу добрива до 50%, недосконалість закладення в ґрунт, великі втрати поживних речовин в результаті міграції. Найбільш ефективно локальне внесення, оскільки забезпечує максимальне використання поживних елементів рослинами.

Вирощування овочевих культур у теплицях вимагає виключно родючого ґрунту, тому що за короткий період в умовах обмеженого кореневого харчування необхідно отримати високий урожай. Пухкі ґрунти з досить високим вмістом води та повітря є оптимальним субстратом для вирощування тепличних рослин. Нормальний газообмін у ґрунтах можливий при вмісті газоподібної фази понад 20 % обсягу [45]. У тепличних ґрунтах оптимальною дозою біогумусу є: із ґрунтом - 15 %; з нейтральним наповнювачем - 40% [23]. Використання біогумусу в дозах 50 % і 75 % для приготування ґрунтосуміші в теплицях сприяло поліпшенню агрегації від 10 до 0,25 мм на 17,6-24 % відповідно щодо контролю, підвищувало міцність ґрунту і його водостійкість [54]. Внесення біогумусу в торф'яні тепличні ґрунти підвищує вміст у них органічної речовини, уповільнює процес експлуатації ґрунтів. При дозі біогумусу 200 г/м² у поєднанні з половинною дозою азоту вміст органічної речовини щодо контрольного варіанту збільшився на 1 %, за вегетацію томату мінералізація не зафіксована [32,56].

1.3. Цеоліти та цеолітвмісні матеріали, їх використання для вирощування розсади.

В останні роки все більшого поширення набуває малооб'ємний гідропонний спосіб вирощування овочів у теплиці. Як середовище для розвитку рослин придатні різні матеріали мінерального походження. Мінеральні субстрати використовують у чистому вигляді чи різних поєднаннях, зокрема з органічними субстратами. При виборі субстратів виходять з їхньої вартості,

доступності та типу гідропонного методу, для якого даний субстрат призначається. Як середовище для вирощування тепличних рослин використовуються матеріали мінерального походження - великий річковий пісок, гравій, керамзит, перліт, вермікуліт, мінеральну вату, цеоліт і цеолітсодержащіє матеріали [43].

В інтенсифікації різних галузей сільського господарства, особливо тепличного овочівництва, важливу роль можуть відігравати нетрадиційні види мінеральної сировини - природні цеоліти, що мають специфічні корисні властивості, що підвищують родючість ґрунтів. При додаванні в органічні ґрунти породи цеоліт містить як компонент субстрату оптимізуються агрономічно цінна вологоємність і пористість, поліпшується режим живлення.

Біологічна активність цеоліту обумовлена його іонообмінною здатністю. Цеолітова вода не може брати реальної участі у водозабезпеченні рослин, за винятком гігроскопічної вологи. Всі позитивні властивості цеолітів пов'язані, в основному, з іонообмінною здатністю кліноптилоліту. У цеолітів проявляється явна вибірковість у реакціях обміну до великих лужних та лужноземельних елементів. Особливо важлива групова селективність цеолітів до калію та амонію: Ці речовини цеоліти легко віддають рослинам. Поглинаючи надлишкові дози добрив, цеоліти спочатку оберігають рослини від отруєння, а потім перешкоджають швидкому вимиванню добрив із ґрунту, продовжують їх дію. У зв'язку з цим властивості природних цеолітів дозволяють використовувати їх як сировину для субстратів для вирощування рослин [47].

Адсорбційні та іонообмінні властивості, вміст калію, кальцію, магнію, заліза та багатьох мікроелементів дозволяють розглядати кліноптилолітовий туф як ґрунтовикрашувач сорбційного типу. Це властивість визначає постійний перехід іонів у ґрунт, затримує винесення їх ґрунтовими та дощовими водами і збільшує тривалість дії добрив. Внесення біогумусу в торф'яні тепличні ґрунти підвищує вміст у них органічної речовини, уповільнює процес експлуатації ґрунтів. При дозі біогумусу 200 г/м² у поєднанні з половинною дозою азоту вміст органічної речовини щодо контрольного варіанту збільшився на 1 %, за

вегетацію томату мінералізація не зафіксована. Вивчення впливу біогумусу на зростання та розвиток розсади огірків і томатів у закритому ґрунті показало, що вже через три дні після появи сходів висота рослин огірка у випадках з біогумусом була вищою на 16,6 мм. Схожість насіння томатів становила 100%, на контролі - 97,3%, розсада прискорювалася у розвитку на 5-7 днів збільшувалася кількість плодів, майже вдвічі збільшувалася вміст у них цукрів та аскорбінової кислоти. Збільшення дози біогумусу до 15 кг/м² призводило до пригнічення рослин, найкращими виявилися дози 5 та 7 кг/м². Крім того, копроліт можна використовувати як ґрунтозамінний ґрунт під посадку цибулі в умовах захищеного ґрунту. У цьому збільшується вегетаційний період вирощування, підвищується біомаса зелені. Метод дозволяє використовувати різні варіанти органічних відходів в умовах обмеженої площі закритого ґрунту для інтенсивного вирощування овочевих культур. Використання біогумусу в овочівництві є економічно ефективним. водні витрати скорочуються в 3-5 рази на 1 га в порівнянні з внесенням традиційних органічних добрив. Умовно чистий дохід від застосування біогумусу в овочівництві в 20 разів вище порівняно з гною.

Витрати застосування біогумусу в 3-4 рази менше, ніж гною, рахунок нижчих і оптимізації методів його внесення. Витрати на виробництво біогумусу перебиваються скороченням витрат на його внесення, підвищенням кількості та якості врожаю.

Вермикомпости окремо або у поєднанні з мінеральними добривами доцільно застосовувати в овочевих сівозмінах. Технологія використання даних добрив залежить від виду овочевих культур, а також позаекономічної ефективності застосування систем добрив на їх основі

На думку деяких дослідників, дія копроліту, що спостерігається, на зростання сільськогосподарських культур засновано не стільки на вмісті в ньому елементів живлення, скільки на присутності гумусових речовин [24, 37]. Дослідження свідчать про те, що при вермикомпостуванні процес гумифікації органічних відходів здійснюється більш швидкими темпами і носить глибший

характер, ніж при звичайному компостуванні. У складі біогумусу це рухлива (водорозчинна) фракція гуматів - гумати літію, калію, натрію. Це найцінніші гумати для будь-яких рослин і, насамперед, засвоювані. Гумати при дуже низьких концентраціях стимулюють зростання та розвиток рослин, посилюють фотосинтез, надходження у рослину мінеральних солей із ґрунту. Як підкреслюють багато дослідників, фізіологічно активні речовини підвищують коефіцієнт використання мінеральних добрив. Вони рекомендують застосовувати їх у суміші з мінеральними добривами або на їх фоні. За такого використання врожайність підвищується у польових і лабораторних дослідах більш ніж 25-35% [12,39]. Дія гуматів найбільше ефективно в початковий період розвитку рослин і в період найбільшої напруги біохімічних процесів, коли зовнішні умови проростання рослин відхиляються від норми, при посуші та заморозках, надлишку азоту в ґрунті і т.д.

Важливий аспект вирощування овочевих культур у теплицях – вирощування високоякісної розсади. Під час підготовки розсади на органічних сумішах використовують різні матеріали: торф, гній, польову землю, тирсу і т. д., що створює нерівномірний фон. Крім того, суміш вносять макро- і мікроелементи, а також при рН нижче 6,0 проводять вапнування. Спосіб вирощування розсади огірка і томату на мінеральних субстратах, таких як гравій, керамзит, вермикуліт, мінеральна вата, та інших заміників ґрунту складний, так як вимагає періодичної подачі поживного розчину з коригуванням рН і концентрації елементів живлення.

З урахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду використання цеолітового субстрату в завдання справжніх досліджень, входила розробка доз та способів внесення добрив при вирощуванні розсади огірка та томату на цеолітових субстратах, а також оптимізація режиму живлення розсади томату на торфоце.

Результати агрохімічних досліджень показали, що у випадках з разовим внесенням добрив у сухому вигляді і в розчині загальна концентрація солей, вміст азоту і калію відрізнялися незначно, при цьому помітно знижуючись

протягом вегетації. Спостереження за зростанням і розвитком розсади виявили такі закономірності. У випадках з внесенням добрив у сухому та розчиненому вигляді істотних відмінностей не було.

Таким чином, спостереження за розвитком рослин у розсадний період на різному тлі мінеральних добрив у дослідах дозволяють зробити висновок про те, що оптимальним варіантом є основне внесення добрив із розрахунку N400-500, P100-150 мг/л цеоліту.

1.4. Вимоги розсади перцю до ґрунтових умов вирощування.

Отримання високих та стійких урожаїв овочів у теплицях неможливе без створення родючих, з хорошими агротехнічними та агрофізичними властивостями ґрунтових ґрунтів. Як у нашій країні, так і за кордоном у захищеному ґрунті використовують різноманітні ґрунтосуміші. Склад їх обумовлений місцевими ресурсами, нагромадженням досвідом їх використання.

ґрунтосуміші повинні відповідати наступним вимогам: потужність шару 25-35 см, вміст органічної речовини 20-30%, гумусу 12-15%, середня щільність 0,4-0,6 г/см³, загальна порізність 50-60%, вологоємність 48–50%. Оптимальним співвідношенням твердої, рідкої та газоподібної фаз у тепличному ґрунті вважається 1:1:1, але воно нестабільне і змінюється в залежності від кількості органічної речовини, біологічних особливостей рослин, що вирощуються, періоду вегетації, фази росту та розвитку [23]. Тепличні ґрунти повинні мати нормальний рівень вмісту N, P, K, відповідно 20-30, 5-6, 30-50, 10-15 мг на 100 г ґрунту та водорозчинних солей не більше 0,7-1,2 %, не містити токсичних солей заліза, алюмінію та ін, рН 6,2-6,5, добре працюючий дренаж і відсутність оглеїння вище 1 м. Розсаду перцю вирощують у торфо-перегнійних або перегнійно-земляних поживних горщиках. Для ґрунтосуміші рекомендують суміші з 7 частин торфу, 3 частин перегною та 0,5 частини коров'яку. На 1 т суміші додають 1 кг аміачної селітри, 5 кг суперфосфату, 1 кг хлористого калію та 3 кг вапна [6,43].

У зонах, де немає торфу, поживні горщики готують із перегною та дернової землі. Хороші результати дають поживні горщики, приготовані з 2,5 частини перегною, 1,5 частини дернової землі та 0,25 частини коров'яку. На 1 т суміші додають 0,2 кг аміачної селітри, 1 кг суперфосфату та 0,3 кг хлористого калію [56].

У сучасних теплицях готують розсаду в горщиках, приготованих з верхового торфу (50%), низинного торфу (40%) і піску (10%). Надмірна кислотність нейтралізується вапном або доломітом. На 1 м³ суміші додають 300 г азоту, 400 г P₂O₅, 300-400 г K₂O, 1,5 г міді, 3 г молібдену, 0,5 г бору, 2,25 г марганцю та 0,7 г цинку. Підживлення не проводять. Грунтову суміш для вирощування огірка в теплиці готують із двох частин дернової землі та однієї частини перегною. При нестачі дернової землі використовують польову землю і торф. У районах, що мають запаси верхового торфу (сфагнуму), його також використовують як субстрат для теплиць. Сфагновий торф повинен мати ступінь розкладання 15-25% та вологість 40%. Для ліквідації надлишкової кислотності до торфу додають вапно.

Торф укладають на шар піску і рясно поливають розчином: на 1000 л води 240 г аміачної селітри, 600 г суперфосфату, 560 г калійної селітри, 300 г сульфату магнію, 0,8 г борної кислоти, 6,3 г сульфату заліза, г сульфату марганцю та по 0,1 г сульфату цинку, нітрату кобальту, молібдату амонію, сульфату міді та йодистого калію. На 1 м² витрачають 8-10 л розчину. Підживлення цим розчином проводять 2-3 рази на тиждень. Розсаду готують також на торфі. У період плодоношення дозу добрив у поживному розчині збільшують: на 1000 л води 300 г аміачної селітри, 1000 г калійної селітри, 500 г суперфосфату, 1000 г хлористого калію, 200 г сульфату магнію 3 марганцю, по 2 г сульфату цинку та борної кислоти, 0,8 г сульфату міді та по 0,1 г молібдату амонію, нітрату кобальту та йодистого [11,39]. Томати можна вирощувати на різних за родючістю та механічним складом ґрунтах з реакцією середовища рН = 5,5-6,5. Кращим вважається середній за механічним складом

грунт, що має гарну водопроникність і мікробіологічну активність, в якій проходить повільне звільнення запасів поживних речовин.

Ґрунти повинні відрізнятися хорошим газообміном, дренажем, мати достатню вологоємність, підтримувати стабільний обсяг, тобто. мати малу усадку і не ущільнюватися. Оптимальні для рослин умови складаються при густині ґрунту 0,4-0,6 г/см³. За даними деяких досліджень для нормальної життєдіяльності рослин необхідно, щоб утримання повітря в ґрунті було не нижче 10-12%, а загальна шпаруватість 50-60% [11]. Чим вище вологоємність ґрунту, тим кращі умови водного режиму можна створити для рослин. Вважається, що вони складаються більш сприятливо при співвідношенні між рідкою, твердою та газоподібною фазами – 1:1:1 [54].

При вирощуванні рослин у захищеному ґрунті велику увагу потрібно приділяти механічному складу підґрунтя та його обсягу, т.к. вона також служить місцем проживання коренів. Томати глибоко укорінюються рослини, рекомендується через кожні кілька років (4-5) проводити обробку або розпушування на глибину 50-60 см, щоб забезпечити рослинам якомога більший простір для коріння. Томат високо вимоглива культура до елементів живлення, що має потужну кореневу систему. Найбільше він споживає калію. азот із виносу стоїть на другому місці, фосфор на третьому [31]. Азот використовується рослиною для формування вегетативних органів, особливо в період від сходів до цвітіння.

Надлишковий вміст веде до буйного зростання «жування» рослин, що уповільнює цвітіння, формування та дозрівання плодів, знижує стійкість до хвороб.

При нестачі азоту затримується ріст стебел і пасинків, листя дрібне набуває блідо-зеленого або жовтуватого кольору; плоди дрібні, суцвіття з меншою кількістю квіток та плодів. Перець дуже вимогливий до структури та родючості ґрунту. Він добре розвивається і дає високі врожаї на глибоких, вологоємних, проникних, добре оструктурених ґрунтах. Для отримання ранньої продукції найбільш придатні легкі суглинки, багаті на поживні речовини. Для

виросування середньоранньої продукції краще підходять пов'язані суглинкові структурні ґрунти, краще утримують воду в літній період. Дуже важкі вологі та холодні ґрунти непридатні для перцю; тут рослини повільно розвиваються і дають низькі врожаї низькоякісних плодів Перець добре озивається на фосфорні добрива. Залежно від родючості ґрунту на 1 га вносять 1,5-2,5 ц аміачної селітри, 3-4 ц суперфосфату та 2-3 ц хлористого калію, вносять до 30-40 т/га органічних добрив []. Перець добре реагує на підживлення. Перше підживлення проводять через 7-10 днів після висадки розсади. На 1га вносять 0,5-0,6 ц аміачної селітри, 1-1,5 ц суперфосфату та 0,6-1 ц хлористого калію. Другу - під час масового цвітіння аміачною селітрою 0,5-0,6 ц на 1 га і третю - при наростанні плодів хлористим калієм 0,6-1 ц на 1 га [].

**АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ
ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ НА ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ З
ГУМУСОВИМИ ДОБРИВАМИ ТА ЦЕОЛІТОМ
(Експериментальна частина)**

**РОЗДІЛ 2
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

2.1. Умови проведення досліджень

Вивчення впливу гумусових препаратів (копроліт, Гумат-Farmer ТМ Українські гумати) і цеолітовмісного трепелу на розсаду огірка, томату та перцю солодкого проводили в 2023-2024 рр. у агропромислових теплицях ПП «Органічна теплиця» Харківської області.

ПП «Органічна теплиця» знаходиться у третій світловій зоні. Клімат тут помірно континентальний з теплим літом та помірно холодною зимою. Середньорічна температура повітря 4,8-5,9 ° С, сума активних температур за вегетаційний період 2200-2400 °. Більшість року переважають вітри західних напрямів. Середні місячні швидкості руху повітря змінюються в межах 2,5-5,0

м/сек, на відкритих рівних місцях вони збільшуються. У році буває 6-18 днів із сильним вітром (15 м/сек і більше). Прихід ФАР становить 10,0-10,8 млн. МДж на 1 га [43]

Площа захищеного ґрунту зимових теплиць ПП «Органічна теплиця» складає 24 га. Комплекс складається з 4 блоків, що включають 5 однокотарних овочевих теплиць (кожна з яких має 22 секції) та однокотарну теплицю з розсадним відділенням 0,5 га. Опалення теплиць здійснюють персональні блокові котельні, що працюють на природному газі. Теплоносієм служить вода з температурою 75-90 ° С для обігріву повітря і 40 ° С для підґрунтового обігріву. Теплиці обладнані автоматичною системою мікроклімату, яка включає регулювання температури, повітрообміну (вентиляції) і вологості повітря. Обробка ґрунту, полив, підживлення та транспортування врожаю механізовані. Знезараження ґрунтів проводять за допомогою системи стерилізації паром. Для оптимізації водно-повітряного режиму ґрунту використовують дренажну систему. Розсадне відділення обладнане лампами ДРЛФ-400 для електродосвічування розсади.

В даний час на тепличних площах обробляють більше 18 видів овочів (огірок, томат, солодкий перець, баклажани, редис, зелені культури, цвітну капусту та ін.). Отримання широкого асортименту овочів високої якості забезпечують агрохімічна лабораторія та лабораторія біологічного методу захисту рослин. Для боротьби з павутинним кліщем на огірках застосовують фітосейулос. На томаті проти білокрилки застосовують енкарзію та афідіуса, проти попелиці - галицію. Агрохімічна лабораторія забезпечує повний контроль за станом ґрунту та оптимальним харчування рослин.

Технологія зимово-весняної культури огірка в захищеному ґрунті ПП «Органічна теплиця» в основному відповідає існуючим рекомендаціям і полягає в наступному.

Підготовка розсадних теплиць починається за 30-45 днів до посадки насіння. Перед ліквідацією попередньої культури проводять обприскування рослинних залишків формаліном і закривають теплицю не менше ніж дві доби.

Після ретельного провітрювання видаляють рослинні рештки, очищають від них поверхню ґрунту, труб, шпалер і т.д. Потім ретельно миють скляні перекриття та конструкції теплиці теплою водою зі шланга. Проводять фарбування конструкцій усередині теплиці фарбою світлих тонів.

Тепличний ґрунт, що використовується в господарстві, складався з рівних частин низинного торфу, тирси та перегною. Співвідношення твердої: рідкої: газової фаз у ньому як 1:1:1. Щорічно проводять часткову заміну тепличного ґрунту та його дезінфекцію.

Дезінфекцію ґрунту в теплицях здійснюють пропарюванням. Перед цим ґрунт орють на всю глибину і включають систему підґрунтового обігріву, що скорочує витрату пари та час пропарювання. Посередині підготовленої ділянки укладають паророзподільник - сталеву трубу діаметром 50-70 мм з розтрубами, яку з'єднують гумовим шлангом з вентилям на паровій магістралі теплиці. 1/4 частину секцій вкривають поліамідною або пропіленою термостійкою плівкою шириною 3,6 м і довжиною 40 м, краї якої прикопують. Пар подають під плівку доти, поки температура ґрунту на глибині 30 см стане не нижче 80°C. Тривалість нагріву триває 10-12 годин, а ділянок уражених нематодою - 24 години і залежить в основному від якості підготовки ґрунту до пропарювання та тиску пари під плівкою. Чим більший розмір грудок ґрунту і вищий тиск пари, тим швидше відбувається пропарювання. Після припинення подачі пари плівку залишають на місці до остигання ґрунту, після чого все обладнання переносять на нову ділянку. Після закінчення пропарювання ґрунтів центральну доріжку теплиці обробляють парою зі шланга і додатково 2% розчином формаліну з розрахунку 0,5 л на 1 м². На ділянки з незараженим ґрунтом заходять тільки у взутті, на яке надіті плівкові чохла, продезінфіковані послідовно в 30% розчині кухонної солі (від галової нематоди) і 5% розчині мідного купоросу (від збудників хвороб). Дезінфекційні ванни з розчинами цих препаратів ставлять перед входом у теплицю.

Внесення добрив починається після пропарювання ґрунтів. Завозять органічні добрива (при цьому колеса всіх транспортних засобів дезінфікують

при в'їзді в теплицю): перепрілий гнойовий компост, тирсу, солом'яну різку. Одночасно вносять доломітове борошно та мінеральні добрива. Дози мінеральних добрив визначають на підставі агрохімічного аналізу ґрунтоґрунту, який виконують після пропарювання.

Один з важливих агротехнічних прийомів у тепличному овочівництві є вирощування розсади. Тому на роботи з виготовлення торфо-перегнійних горщиків, посіву насіння, їх пікірування і т. д. необхідно підбирати найбільш досвідчених працівників:

При вирощуванні розсади створюють сприятливий мікроклімат для виховання рослин, а також пристосовують їх до нестачі окремих факторів росту при висадці в ґрунт. До таких факторів відноситься природне освітлення, потреба в якому світлолюбних рослин, помідорів та огірків не забезпечується аж до березня. Незначна кількість сонячного світла зі зміненим світловим спектром у зимові місяці у рослин створює гострий дефіцит у світловій енергії [24].

При виїмці розсади слід вибраковувати уражені хворобами (чорна ніжка, кіла та ін), механічно пошкоджені, недорозвинені або позбавлені верхівкової бруньки рослини. Незалежно від культури розсада має бути кремезною, міцною, з товстим і прямим стеблом і розвиненою листовою поверхнею. Метод розсади дозволяє отримувати врожай значно раніше, ніж при сівбі насіння в полі; збільшити період плодоношення або зростання продуктивних органів і тим самим підвищити врожай рослин; просунути вимогливі до тепла культури на північ і північний схід, де період вегетації нетривалий і при посіві насіння в полі врожай у таких рослин не визріває.

2.2. Об'єкт досліджень

Об'єктом досліджень були розсада солодкого перцю, а також копроліт, гумат- Farmer ТМ Українські гумати, і цеолітовмісний трепелу.

У досліджах використовували сорти оригіномом яких насіння перцю гібрид F₁ Слава який широко поширений. [32].

У дослідах використали насіння перцю солодкого сорт «Снігур» оригінатор Інститут овочівництва і баштанництва НААН Мерефа. Сорт ранньостиглий. Від сходів до технічної стиглості 110-120 днів. Рослина низкоросле, штамбове, заввишки 45-55 см., слаборозкидиста. Плоди масою 100-150 г, конусовидної форми, довжиною 8-12 см і діаметром 5-6 см, від світло-зеленого кольору в технічній стиглості, до темно-червоного в біологічній. Товщина стінки плода – 5-6 мм. Смакові якості – добрі. Плоди використовуються у свіжому вигляді та для консервування. Сорт відрізняється високим вмістом аскорбінової кислоти. Він призначений для вирощування під плівковими укриттями та у відкритому ґрунті розсадним способом. На 1 м² рекомендують розміщувати 8-9 рослин (Каталог..., 2023)

Копроліт був виготовлений з гною ВРХ на навчально-дослідній верміфермі, мав вологість 50% і за агрохімічними властивостями відповідав ДСТУ (Таблиця 2.1)

Таблиця 2.1

Компонент	рН КСІ	Гумус, %	Вміст рухомих форм, І мг/100 г сухої речовини		
			N-N ₀₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Копроліт	7,25	28,10	155,8	138,2	2114,1
Тепличний ґрунт	7,00	15,95	156,3	61,0	210,4
Дерновий ґрунт	7,05	17,15	13,3	20,8	83,4

Гумат - Farmer (ТМ Українські гумати)– концентроване органіно-мінеральне добриво. Найбільш повно підходить для позакореневої та кореневого підживлення рослин. Містить набір макро- і мікроелементів (не менше г/л): азот - 7,5; фосфор - 5,5; калій - 9; мідь – 0,02; марганець – 0,03; молібден – 0,004; кобальт – 0,002; бір – 0,05; цинк – 0,02; залізо - 0,045 у поєднанні з гуматом (8 г/л). Забезпечує збалансоване, повноцінне та правильне харчування рослин. Не містить хлору. Повністю засвоюється рослинами. Нейтралізує надлишок нітратів.

Цеолітовмісний трепел (Закарпатський цеоліт) - до складу трепелу входить (% від маси): SiO_2 заг. - 36,8-89,9; Al_2O_3 - 2,9-9,2; Fe_2O_3 - 1,4-3,1; CaO - 0,8-29,1; MgO - 0,1-2,3; Na_2O - 0,05-0,38; K_2O - 0,7-1,37.

Склад горщиків і догляд за розсадою перцю такий самий, як і для томату, але температурний режим повинен бути м'якшим: до появи сходів - 25-30 ° С, протягом 4-7 днів після появи сходів - 16-18 ° С, вночі - 12-14°C, у наступні дні: вдень у сонячну погоду - 22-28°C, у похмуру - до 18-20°C, вночі 15-16°C. Крім того, молоді рослини перцю чутливіші, ніж томата, до нестачі вологи. Тому розсаду поливають більш рясно, але для запобігання захворюванню рослин чорною ніжкою, що спостерігається при надмірному зволоженні, необхідна інтенсивна вентиляція розсадних споруд.

На час висадки розсада повинна мати добре розвинений мочкуватий корінь, здатний утримувати землю при виїмці з розсадної споруди, висоту 16-20 см і 6-12 розвиненого листя.

2.3. Схеми та методика проведення дослідів.

Дослідження проводили у 4-ти дослідах, схеми яких були складені відповідно до загально прийнятих методик. Досліди закладали методом рендомізованих повторень у триразовій повторності за такими схем.

Культура перцю солодкого

Досліди 1 та 2.

- 1) тепличний ґрунт (контроль);
- 2) тепличний ґрунт + копроліт (1:2);
- 3) тепличний ґрунт + цеолітовмісний трепел (2:1);
- 4) тепличний ґрунт + копроліт + цеолітовмісний трепел (1:2:1);
- 5) копроліт + цеолітовмісний трепел;
- 6) тепличний ґрунт + гумат- Farmer;
- 7) тепличний ґрунт + копроліт (1:2) + гумат- Farmer;
- 8) тепличний ґрунт + цеолітовмісний трепел (2:1) + гумат- Farmer;

9) тепличний ґрунт + копроліт + цеолітвмісний трепел (1:2:1) + гумат-Farmer;

10) копроліт + цеолітвмісний трепел + гумат-Farmer.

Досліди 3 та 4

1) дерновий ґрунт (контроль);

2) контроль + копроліт (1:2);

3) контроль + цеолітвмісний трепел (2:1);

4) контроль + гумат-Farmer;

5) контроль + копроліт (1:2) + гумат-Farmer;

6) контроль + цеолітвмісний трепел (2:1) + гумат-Farmer.

Тепличний ґрунт складався із суміші торфу, гною та тирси у співвідношенні 1:1:1. Копроліт та цеоліт використовували для приготування поживних сумішей, якими набивали поліетиленові горщики об'ємом 1 л. У кожен горщик висівали по два насінини овочевої культури. Після появи першого справжнього листа в горщику залишали по одному нормально розвиненому рослині. Далі розсаду вирощували за звичайною технологією, прийнятою у господарстві. Гумат-Farmer використовували у вигляді підживлення (8 г/10 л води, з розрахунку 10 л на 2 м²) після появи сходів. У копроліті, тепличному ґрунті та дерновій землі до закладки дослідів визначали: рН сольової витяжки, нітрати, рухомого фосфору та обмінного калію, вміст органічної речовини згідно загальноприйнятих методик.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО НА ПОЖИВНИХ СУМІШАХ НА ОСНОВІ ТЕПЛИЧНОГО ҐРУНТУ

3.1. Склад та властивості поживних сумішей на основі тепличного ґрунту.

Щороку варіанти дослідів зі створення поживних сумішей для розсади овочевих культур об'єднували в кілька груп впливу на конкретний

результуючий показник. Критерієм для класифікації стала величина найменшої істотної різниці (HCp_{05}) між варіантами. У кожену групу об'єднували ті з них, які суттєво не відрізнялися між собою за конкретним показником. По впливу зміст органічного вуглецю варіанти досвіду протягом всіх 3-х років досліджень об'єднувалися в 7 груп. У I групу, з найвищим вмістом органічного вуглецю, увійшов варіант з копролітом і гуматом-- Farmer. У II - потрапив контроль з одним копролітом. III - контроль з гуматом-люкс. У IV – виявився контрольний варіант. У V - увійшли варіанти контроль з копролітом, цеолітом і гуматом - Farmer і копроліт з цеолітом і гуматом - Farmer. У VI - потрапив варіант тепличний ґрунт з цеолітом і гуматом—Farmer. У VII групі, з найнижчим вмістом органічного вуглецю, виявилися варіанти контроль з цеолітом, контроль з копролітом і копроліт з цеолітом.

По впливу зміст гумусу варіанти досвіду у роки дослідження об'єднувалися в шість груп. У I групу, з найвищим значенням цього показника, увійшов варіант контроль з копролітом разом з гуматом - Farmer. У II — потрапив контроль із копролітом. У III - виявився контроль з гуматом Farmer. У IV - увійшов контрольний варіант. V група - контроль з цеолітом і гуматом Farmer контроль з копролітом, цеолітом і гуматом - Farmer, а також одні (без тепличного ґрунту) копроліт з цеолітом і гуматом - Farmer. У VI групі з найнижчим вмістом гумусу виявилися варіанти контролю з цеолітом, контроль з копролітом і цеолітом і копроліт з цеолітом.

Таблиця 2.2

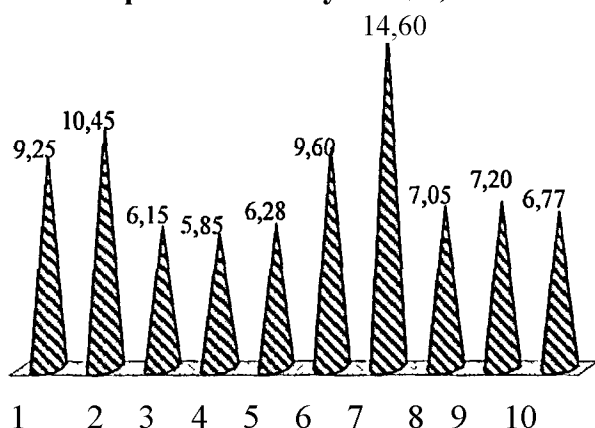
Вплив копроліта, цеоліта та гумата - Farmer на вміст органічного вуглецю та гумусу в поживномусередовищі з тепличним ґрунтом.

№ п/п	Варіант	C, %	Гумус, %
	2022		
1	Тепличний ґрунт (контроль)	9,08	15,76
2	Контроль + копроліт (1:2)	10,52	17,94
3	Контроль + цеоліт (2:1):	6,00	10,37
4	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1).	5,92	10,21

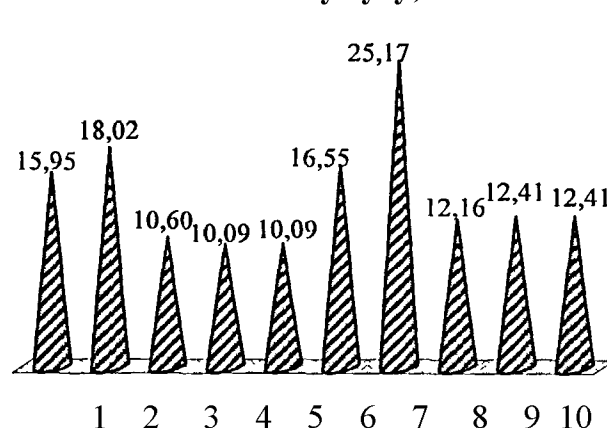
5	Копролит+цеоліт	5,89	10,06
6	Контроль + гумат- Farmer	9,60	16,50
7	Контроль + копроліт (1:2) + гумат- Farmer	14,50	25,08
8	Контроль + цеоліт (2:1) + гумат- Farmer	6,93	12,09
9	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1) + гумат-Farmer.	7,20	12,14
10	Копроліт + цеоліт + гумат--Farmer	7,20	12,37
	НСР05	0,11	0,29
2023 рік			
1	Тепличний ґрунт (контроль)	9,27	15,85 '
2	Контроль + копроліт (1:2)	10,37	17,99
3	Контроль + цеоліт (2:1):	5,93	10,22
4	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1).	5,85	10,05 .
5	Копролит+цеоліт	5,90	10,08 .
6	Контроль + гумат- Farmer	9,60	16,50
7	Контроль + копроліт (1:2) + гумат- Farmer	14,65	25,10
8	Контроль + цеоліт (2:1) + гумат- Farmer	7,07	12,28
9	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1) + гумат-Farmer.	7,25	12,45
10	Копроліт + цеоліт + гумат--Farmer	7,30	12,41
	НСР05		0,18
2024 рік			
1	Тепличний ґрунт (контроль)	9,40	16,23
2	Контроль + копроліт (1:2)	10,47	18,12
3	Контроль + цеоліт (2:1):	5,91	10,32
		Продовження табл. 2.1	
4	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1).	5,88	10,02
5	Копролит+цеоліт	5,80	10,12
6	Контроль + гумат- Farmer	9,60	16,65
7	Контроль + копроліт (1:2) + гумат- Farmer	14,65	25,33
8	Контроль + цеоліт (2:1) + гумат- Farmer	7,27	12,34
9	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1) + гумат-Farmer.	7,15	12,55
10	Копроліт + цеоліт + гумат—Farmer	7,10	12,41
	НСР05	0,11	0,26

У середньому за 3 роки досліджень внесення в тепличний ґрунт копроліту разом з гуматом- Farmer і одного копроліту сприяло збільшенню вмісту органічного вуглецю і гумусу. Воно знижувалося при внесенні цеоліта (Рис.3.1)

Вміст органічного вуглецю, %



Вміст гумусу, %



1. Тепличний ґрунт (контроль)
2. Контроль + копроліт (1:2)
3. Контроль + цеоліт (2:1)
4. Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1)
5. Копроліт + цеоліт

6. Контроль + гумат-Fermer
7. Контроль + копроліт (1:2) + гумат-Fermer
8. Контроль + цеоліт (2:1) + гумат-Fermer
9. Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1) + гумат-Fermer
10. Копроліт + цеоліт + гумат-Fermer

Рис. 2.1. Вміст органічного вуглецю і гумусу в поживних сумішах з тепличним ґрунтом (середнє за 3 роки)

По впливу реакцію середовища поживної суміші варіанти досвіду протягом всіх 3-х років досліджень об'єднувалися в 2 групи. I - всі варіанти з цеолітом, де реакція була слаболужна. Ці ж суміші відрізнялися низькою гідролітичною кислотністю. У II групу увійшли решта варіантів, у яких реакція суміші була слабокислою (Додаток А).

За впливом на суму обмінних підстав варіанти досліду в 2022-2023 роках об'єднувалися в 5 груп. У I групу, з найвищим значенням цього показника, увійшов варіант копроліту з цеолітом і гуматом- Farmer. У II - всі інші варіанти з цеолітом. У III групу потрапив контрольний варіант. У IV - контроль з гуматом-Farmer. У V групі з найнижчим значенням цього показника виявилися варіанти контроль з копролітом і контроль з копролітом і гуматом- Farmer. У 2023 році варіанти досвіду об'єдналися у 4 групи. I група - контроль з цеолітом, контроль з цеолітом і гуматом-Farmer, контроль з копролітом, цеолітом і гуматом-люкс і копроліт з цеолітом і гуматом-люкс. II — контроль разом із копролітом і цеолітом і копроліт із цеолітом. III - контроль та контроль з гуматом- Farmer. У IV групі виявилися варіанти контроль з копролітом і

контроль з копролітом і гуматом- Farmer . У всі роки досліджень ступінь насиченості суміші основами варіювала від 95,2 до 98,2% (Таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив копроліта, цеоліта і гумата- Farmer на агрохімічні показники поживних сумішей з тепличним ґрунтом

№ п/п	Варіант	рН _{КСІ}	Нr	S	V, %
1	2	3	4	5	6
2022 рік					
1	Тепличний ґрунт (контроль)	6,65	1,2	48,6	97,6
2	Контроль + копроліт (1:2)	6,60.	2,1	42,9	95,3
3	Контроль + цеоліт (2:1):	7,10	1,0	50,2	98, ¹
4	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1).	7,10	1,1	49,8	97,8
5	Копроліт+цеоліт	7,20	1,1	50,6	97,9
6	Контроль + гумат- Farmer	7,15	1,2	46,9	97,6
7	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-Farmer	6,80-	2,1	42,4	95,4
8	Контроль + цеоліт (2:1) + гумат-Farmer	7,10	1,1	49,6	97,9
9	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1) + гумат-Farmer.	7,20	1,2	50,1	97,6
10	Копроліт + цеоліт + гумат--Farmer	¹ 7,20	1	51,3	97,9
		1 0,15	-	1,1	1
2023 рік					
1	Тепличний ґрунт (контроль)	6,65	1,2	48,6	97,6
2	Контроль + копроліт (1:2)	6,60.	2,1	42,9	95,3
3	Контроль + цеоліт (2:1):	7,10	1,0	50,2	98, ¹
4	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1).	7,10	1,1	49,8	97,8
5	Копроліт+цеоліт	7,20	1,1	50,6	97,9
6	Контроль + гумат- Farmer	7,15	1,2	46,9	97,6
7	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-Farmer	6,60	2,1	42,2	95,3
8	Контроль + цеоліт (2:1) + гумат-Farmer	7,20	1	50,7	98,0
9	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1)	7,20	1,2	50,9	97,6

	+ гумат-Farmer.				
10	Копроліт + цеоліт + гумат—Farmer	7,20	1,1	51,7	97,9
		0,10	-	0,7	-
2024 рік					
1	Тепличний ґрунт (контроль)	6,90	1,2	48,2	97,5
2	Контроль + копроліт (1:2)	6,80	2,1	42,7	95,3
3	Контроль + цеоліт (2:1):	7,10	1,0	51,4	98,2
4	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1).	7,10	1,1	49,7	97,8
5	Копроліт+цеоліт	7,20	1,1	50,1	97,8
6	Контроль + гумат- Farmer	7,10	1,2	47,8	97,6
7	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-Farmer	6,90	2,1	41,7	95,3
8	Контроль + цеоліт (2:1) + гумат-Farmer	7,15	1Д	51,5	98,0
9	Контроль + копроліт + цеоліт (1:2:1) + гумат-Farmer.	7,20-	1,2	51,9	97,7
10	Копроліт + цеоліт + гумат--Farmer	7,20	1,1	51,4	97,9
		0,12	-	1,2	-

У середньому за 3 роки досліджень при внесенні в тепличний ґрунт цеоліту разом з гуматом- Farmer і копроліту разом з цеолітом і гуматом- Farmer відбувалося деяке підлужування. Сума обмінних основ збільшилася при внесенні в тепличний ґрунт цеоліту з гуматом- Farmer, і при використанні суміші (без тепличного ґрунту) що складається з копроліту з цеолітом і гуматом- Farmer.

3.2. Ріст та розвиток розсади перцю солодкого на поживних сумішах, приготованих на основі тепличного ґрунту

Однією з основних умов отримання раннього та високого врожаю овочів у захищеному ґрунті є підготовка високоякісної розсади. Розсада овочевих культур повинна мати:

- солодкий перець - вік близько 55-60 днів, 7-8 розвиненого листя, висоту 20–30 см., квіткову кисть, що сформувалася, і добре розвинену кореневу систему.

Тривалість розсадного періоду впливає на терміни отримання першого

врожаю. Протягом трьох років досліджень варіанти дослідів зі створення ефективних поживних сумішей для розсади овочевих культур об'єднували в кілька груп впливу на конкретний результуючий показник. Критерієм для класифікації стала величина найменшої істотної різниці (HCp_{05}) між варіантами. У кожену групу об'єднували ті з них, які суттєво не відрізнялися між собою за конкретним показником.

Тепличний ґрунт. Внесення копроліту, цеоліту і гумату-Люкс впливало на настання фенологічних фаз розсади перцю солодкого. У 2023 році за появою сходів та за настанням фенологічних фаз з 1-го по 4-й справжні листки варіанти досвіду об'єдналися у 2 групи. Перша група - контроль та контроль з гуматом-люксом. Друга група - решта варіантів, значно пізніше поява сходів і наступ даних фенологічних фаз. У фазах 5-6 справжніх листків варіанти досвіду об'єдналися в 3 групи. Перша група - контроль та контроль з гуматом-люкс. Друга група - контроль з одним копролітом і разом з гуматом-люксом. Третя група - копроліт із цеолітом і копроліт із цеолітом та гуматом-люкс. У фазі утворення першого квіткового пензля варіанти досвіду об'єдналися в 3 групи. Перша група - контроль з копролітом і гуматом-люкс, рання поява першої квіткової кисті. Друга група – контроль з одним копролітом. До третьої групи увійшли всі інші варіанти.

У 2023 та 2024 роках за появою сходів варіанти досвіду об'єдналися у 3 групи. Перша - контроль з копролітом і цеолітом і контроль з копролітом і цеолітом разом з гуматом-люкс, рання поява сходів. Друга група - контроль з одним копролітом і копролітом разом з гуматом-люксом. До третьої групи увійшли всі інші варіанти. За настанням всіх наступних фаз розвитку розсади кращим був варіант контроль з копролітом та гуматом-люксом. У фазі другого справжнього листа на варіантах копроліт з цеолітом і копроліт з цеолітом і гуматом-люкс рослини повністю загинули

Внесення в нього копроліту, цеоліту і гумату-люкс вплинув на настання фенологічних фаз. У 2023 році насамперед сходи з'явилися на варіантах тепличний ґрунт та тепличний ґрунт + гумат- Farmer. На інших випадках сходи

з'явилися на день пізніше. Поява першого справжнього листа пізніше відбулося при вирощуванні розсади на поживних сумішах копроліт + цеоліт і копроліт + цеоліт + гумат- Farmer. В інших випадках перший лист з'явився на 14 день. Поява другого і третього справжнього листа відбувалася у такій послідовності, як і поява першого. Найраніше поява четвертого справжнього листа було відзначено на варіанті тепличний ґрунт + гумат- Farmer, а найпізніше при вирощуванні розсади на варіантах копроліт + цеоліт і копроліт + цеоліт + гумат- Farmer.

У 2024 році найчастіше сходи з'явилися на поживних сумішах копроліту з цеолітом і копроліту з цеолітом і гуматом- Farmer. На решті варіантів сходи з'явилися одночасно. Раніше всього поява першого справжнього листа було відзначено на варіантах тепличний ґрунт + копроліт та тепличний ґрунт + копроліт + гумат- Farmer. Пізніше перший справжній лист з'явився на варіантах копроліт + цеоліт і копроліт + цеоліт + гумат- Farmer. Найбільш рання поява другого, третього, четвертого справжнього листа пов'язана з вирощуванням розсади на поживних сумішах тепличний ґрунт і тепличний ґрунт + гумат- Farmer. Найпізніша поява другого, третього і четвертого справжнього листа відзначено при вирощуванні розсади на варіантах копроліт + цеоліт і копроліт + цеоліт + гумат- Farmer.

У 2023 році спостерігалася одночасна поява сходів на всіх варіантах. Саме раніше поява першого, другого, третього і четвертого справжнього листа спостерігалася при вирощуванні розсади на варіанті тепличний ґрунт + копроліт + гумат- Farmer. На інших варіантах перший і другий; справжнє листя з'явилося на день пізніше. Найпізніша поява третього і четвертого справжнього листа, було пов'язане з вирощуванням розсади на варіантах копроліт + цеоліт і копроліт + цеоліт + гумат- Farmer (Таблиця 3.4)

Таблиця 3.4

Настання фенологічних фаз розсади перцю солодкого Снігур на поживних сумішах з тепличним ґрунтом, днів

№	Сходи	Кількість справжніх листків
---	-------	-----------------------------

п/п			1	2	3	4
<i>2022 рік</i>						
1	Тепличний ґрунт (контроль)	5	14	18	21	23
2	Контроль + копроліт (1:2)	6	14	18	21	26
3	Копроліт + цеоліт	6	16	21	26	28
4	Контроль + гумат-Люкс	5	14	18	21	23
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-- Farmer	6	14	18	21	26
6	Копроліт + цеоліт + гумат-Farmer	6	16	21	26	28
	НСР ₀₅	0,4	2,5	3,0	3,0	1,8
<i>2023 рік</i>						
1	Тепличний ґрунт (контроль)	5	12	14	17	21
2	Контроль + копроліт (1:2)	5	11	16	21	24
3	Копроліт + цеоліт	6	14	20	26	30
4	Контроль + гумат--- Farmer	5	12	14	17	21
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-- Farmer	5	11	15	20	23
6	Копроліт + цеоліт + гумат-Farmer	6	14	20	26	30
	НСР ₀₅	0.6	3,6	2,4	2,9	2,9
<i>2024 рік</i>						
1	Тепличний ґрунт (контроль)	6	12	15	19	24
2	Контроль + копроліт (1:2)	6	12	15	19	24
3	Копроліт + цеоліт	6	12	15	20	²⁵
4	Контроль + гумат--- Farmer	6	12	15	18	23
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-- Farmer	6	12	14	16	22
6	Копроліт + цеоліт + гумат-Farmer	6	12	15	19	24
	НСР ₀₅	0,6	2,5	2,9	3,4	3,5

У середньому за три роки досліджень внесення в тепличний ґрунт копроліту та гумату- Farmer сприяло скороченню термінів початку та тривалості фенологічних фаз, а використання в якості поживної суміші варіантів копроліт + цеоліт і копроліт + цеоліт + гумат- Farmer збільшенню цих показників.

У 2023 і 2024 роках варіанти досвіду приготування поживних сумішей для вирощування розсади об'єдналися в три групи. У I групу, з найкоротшим розсадним періодом, потрапили варіанти тепличний ґрунт і тепличний ґрунт + гумат- Farmer. У II - варіанти тепличний ґрунт + копроліт і тепличний ґрунт +

копроліт + гумат-- Farmer, тут тривалість розсадного періоду була істотно вище, ніж на варіантах першої групи. У III групи, з найтривалішим розсадним періодом, увійшли варіанти копроліт + цеоліт і копроліт + цеоліт + гумат-- Farmer. У 2023 році варіанти дослідів об'єднувалися у 2 групи. У I групу, з найкоротшим за тривалістю розсадним періодом, потрапили варіанти тепло-особистий ґрунт + гумат-люкс і тепличний ґрунт + копроліт + гумат-- Farmer. У II - увійшли й інші види. У цих випадках тривалість розсадного періоду була значно вище (Таблиця 3.5)

Таблиця 3.5.

Тривалість розсадного матеріалу перцю солодкого на поживних сумішах з тепличним ґрунтом, днів

№ п/п	Варіант	2022 г.	2023 р.	2024 р.
1	Тепличний ґрунт (контроль)	23	21	24
2	Контроль + копроліт (1:2)	26	24	24
3	Копроліт + цеоліт	28	30	25
4	Контроль + гумат--- Farmer	23	21	22
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-- Farmer	26	23	22
6	Копроліт + цеоліт + гумат- Farmer	28	30	24
НСР ₀₅		1,4	1,9	1,5

У середньому за 3 роки досліджень внесення в тепличний ґрунт гумату- Farmer значною мірою знижувало тривалість розсадного періоду огірка, використання в якості поживної суміші варіантів копроліт + цеоліт і копроліт + цеоліт + гумат-- Farmer збільшувало даний показник. У всі 3 роки досліджень застосування в якості компонентів поживних сумішей копроліту, цеоліту і гумату- Farmer мало негативний вплив на висоту розсади. Так при вирощуванні розсади огірка на поживній суміші копроліту з цеолітом висота рослин була значно нижчою, ніж на контрольному варіанті. Найкращими по висоті, так само як і по тривалості розсадного періоду, виявилися варіанти тепличний ґрунт (контроль) і тепличний ґрунт + гумат- Farmer.

Аналогічна тенденція простежується і з розвитком кореневої системи. На варіантах тепличний ґрунт та тепличний ґрунт + гуматом- Farmer коренева система була найбільш розвиненою (Табл.3.6).

Таблиця 3.6.

ОЗВИ ТОК	Варіант	Висота розсади, см	Коренева система	
			Об'єм, мл	маса, г
<i>2022 рік</i>				
1	Тепличний ґрунт (контроль)	16,2	8,3	6,32
2	Контроль + копроліт (1:2)	12,2	6,2	3,86
3	Копроліт + цеоліт	9,7	5,4	2,35
4	Контроль + гумат--- Farmer	14,2	7,7	4,55
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-- Farmer	11,5	6,0	3,50
6	Копроліт + цеоліт + гумат- Farmer	9,8	5,4	2,36
	НСР ₀₅	4,9	1,0	0,35
<i>2023 рік</i>				
1	Тепличний ґрунт (контроль)	15,5	8,2	6,25
2	Контроль + копроліт (1:2)	12,5	6,2	3,80
3	Копроліт + цеоліт	9,5	5,3	2,35
4	Контроль + гумат--- Farmer	14,2	7,7	4,55
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-- Farmer	11,0	5,8	2,45
6	Копроліт + цеоліт + гумат- Farmer	10,0	5,7	2,40
	НСР ₀₅	1,2	0,7	0,50
<i>2024 рік</i>				
1	Тепличний ґрунт (контроль)	16,3	8,3	6,30
2	Контроль + копроліт (1:2)	12,0	6,2	3,85
3	Копроліт + цеоліт	10,0	5,7	2,35
4	Контроль + гумат--- Farmer	13,9	7,6	4,45
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-- Farmer	11,5	6,0	3,55
6	Копроліт + цеоліт + гумат- Farmer	10,2	5,7	2,35
	НСР ₀₅	1,3	1,0	0,65

У середньому за 3 роки досліджень внесення до тепличного ґрунту копроліту та копроліту разом з гуматом-Farmer, а також використання як субстрату для вирощування розсади огірка суміші копроліту з цеолітом і копроліту з цеолітом і гуматом-Farmer мало інгібуючу дію на ріст. та розвиток розсади на поживних сумішах з тепличним ґрунтом.

3.3. Ріст та розвиток розсади солодкого перцю на поживних сумішах, приготованих на основі дернового ґрунту

Внесення копроліту, цеоліту і гумату-Люкс впливало на настання фенологічних фаз. У 2023 та 2024 роках сходи перцю солодкого з'явилися у всіх варіантах одночасно. Однак подальший розвиток розсади і настання фенофаз істотно відрізнялися. Так у варіантах з копролітом відбувалося збільшення термінів їхнього початку. Інші варіанти істотно не відрізнялися між собою. У 2024 році поява сходів огірка у разі значно различалось. Так у випадках з копролітом сходи з'явилися на 2 дні пізніше, ніж в інших варіантах. Подальший розвиток розсади, а також настання фенофаз, відбувався аналогічно попереднім рокам. У випадках з копролітом відзначалося істотне збільшення початку їх наступу.

Таблиця 3.4

Настання фенологічних фаз розсади перцю солодкого Снігур на поживних сумішах з дерновим ґрунтом, днів.

№ п/п	Варіант	Сходи	Кількість справжніх листків			
			1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7
2022 рік						
1	Дерновий ґрунт (контроль)	6	И	14	16	21
2	Контроль + копроліт (1:2)	6	16	21	23	28
3	Копроліт + цеоліт	6	11	14	16	21
4	Контроль + гумат--- Farmer	6	11	14	16	21
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-- Farmer	6	16	21	23	28
6	Копроліт + цеоліт + гумат-Farmer	6	11	14	16	21
НСР₀₅		0,8	1,6	1,8	0,7	1,4
2023 рік						
1	Дерновий ґрунт (контроль)	5	10	14	16	20
2	Контроль + копроліт (1:2)	5	12	17	22	26
3	Копроліт + цеоліт	6	11	14	17	21
4	Контроль + гумат--- Farmer	5	10	14	16	20
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-- Farmer	5	12	17	22	26

6	Копроліт + цеоліт + гумат-Farmer	5	11	14	17	21
	НСР₀₅	1,3	1,3	1,5	0,8	1,4
2024 рік						
1	Дерновий ґрунт (контроль)	5	11	14	16	22 1
2	Контроль + копроліт (1:2)	7	13	18	22	26
3	Копроліт + цеоліт	5	10	13	16	19
4	Контроль + гумат--- Farmer	5	11	14	16	22
5	Контроль + копроліт (1:2) +	7	13	19	24	28 1
6	Копроліт + цеоліт + гумат-	5	10	13	16	19
	НСР₀₅	1,3	2Д	0,7	1,3	!0 1

У середньому за 3 роки вивчення сумішей на основі дернового ґрунту копроліт збільшував тривалість фенофаз, у варіантах цеолітом було відмічено незначне зниження цих показників.

У 2023-2024 роках за тривалістю розсадного періоду варіанти досліду зі створення поживних сумішей для розсади огірка на основі дернового ґрунту об'єднувалися в 2 групи. Перша група — усі варіанти з копролітом. У цих випадках відзначалася максимальна тривалість розсадного періоду огірка. У другу групу об'єдналися й інші варіанти.

У 2024 році варіанти досвіду об'єдналися у три групи. Перша - всі варіанти з копролітом, де була відзначена найбільша тривалість розсадного періоду. До другої групи увійшли варіанти дерновий ґрунт, дерновий ґрунт + гумат-люкс. Третя група – всі варіанти з цеолітом. У цих випадках відзначалося істотне зниження тривалості розсадного періоду перцю солодкого (Таблиця 3.5).

Таблиця 3.5

Тривалість розсадного періоду перцю солодкого на поживних сумішах з дерновим ґрунтом, днів.

№ п/п	Варіант	2022 р.	2023 р.	2024 р.
-------	---------	---------	---------	---------

1	Дерновий ґрунт (контроль)	21	20	22
2	Контроль + копроліт (1:2)	28	26	26
3	Копроліт + цеоліт	21	21	19
4	Контроль + гумат- Farmer	21	20	22
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат-- Farmer	28	26	28
6	Копроліт + цеоліт + гумат- Farmer	21	21	19
НСР05		1,0	2,4	2,4

У середньому за 3 роки досліджень найбільш значуще збільшення тривалості розсадного періоду перцю солодкого відзначено на варіантах з одним копролітом і копролітом разом з гуматом -Farmer Інші варіанти досвіду між собою суттєво (Рис.2.2).

У 2023 році висота рослин перцю за варіантами істотно не відрізнялася. Внесення в дерновий ґрунт копроліту справило позитивний вплив на розвиток кореневої системи перцю солодкого. Обсяг і маса кореневої системи істотно збільшилися. Внесення в дерновий ґрунт цеоліту і гумату Farmer окремо і в суміші мало негативний вплив на розвиток кореневої системи.

У 2023 році копроліт також надав позитивний вплив на ріст та розвиток розсади огірка, суттєво збільшивши висоту рослин, а також обсяг та масу кореневої системи. Внесення цеоліту спільно з гуматом- Farmer люкс вплинуло на зростання і розвиток розсади перцю солодкого. У 2024 році внесення в ґрунтову суміш одного копроліту, копроліту разом з гуматом- Farmer, а також одного цеоліту суттєво збільшили зростання та розвиток розсади перцю солодкого. Внесення цеоліту спільно з гуматом- Farmer, аналогічно минулим рокам, мало негативний вплив на дані показники (Табл.3.9).

Таблиця 3.9

Ріст та розвиток розсади перцю солодкого на поживних сумішах з дерновим ґрунтом

№ п/п	Варіант'	Висота розсади, см	Корнева система	
			об'єм, мл	маса, г
2022 рік				
1	Дерновий ґрунт (контроль)	10,0	5,7	2,95
2	Контроль + копроліт (1:2)	11,0	5,9	3,12
3	Контроль + цеоліт (2:1)	10,3	5,7	2,90
4	Контроль + гумат-	9,3	5,2	2,55
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат- Farmer,	11,8	6,1	3,68
6	Контроль + цеоліт (2:1) + гумат- Farmer,	8,8	5,0	2,35
НСР ₀₅		3,5	0,5	0,1
2023 рік				
1	Дерновий ґрунт (контроль)	9,5	5,3	2,65
2	Контроль + копроліт (1:2)	12,5	6,2	3,85
3	Контроль + цеоліт (2:1)	11,2	5,9	3,15
4	Контроль + гумат-	10,0	5,7	2,95
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат- Farmer,	12,8	6,5	4,00
1 6	Контроль + цеоліт (2:1) + гумат- Farmer,	9,3	5,2	2,50
НСР ₀₅			0,3	0,4
2024 рік				
1	Дерновий ґрунт (контроль)	10,2	5,7	2,95
2	Контроль + копроліт (1:2)	11,5	5,9	3,15
3	Контроль + цеоліт (2:1)	11,3	5,9	3,20
4	Контроль + гумат-	9,7	5,3	2,65
5	Контроль + копроліт (1:2) + гумат- Farmer,	13,0	6,8	4,23
6	Контроль + цеоліт (2:1) + гумат- Farmer,	9,5	5,3	2,68
НСР ₀₅		0,7	0,2	0,3

У середньому за 3 роки досліджень внесення в дерновий ґрунт копроліту разом з гуматом- Farmer, надало позитивний вплив на ріст та розвиток розсади перцю солодкого

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Крім того, копроліт можна використовувати як ґрунтозамінний ґрунт під посадку перцю в умовах захищеного ґрунту. У цьому збільшується вегетаційний період вирощування, підвищується біомаса зелені. Метод дозволяє використовувати різні варіанти органічних відходів в умовах обмеженої площі закритого ґрунту для інтенсивного вирощування овочевих культур.

Використання біогумусу в овочівництві є економічно ефективним. При суцільному - 2,5-3 т/га і локальному внесенні 250-300 кг/га біогумусу виробничі витрати скорочуються в 3-5 рази на 1 га в порівнянні з внесенням традиційних органічних добрив. Умовно чистий дохід від застосування біогумусу в овочівництві в 20 разів вище порівняно з гною ВРХ.

Витрати застосування біогумусу в 3-4 рази менше, ніж гною, рахунок нижчих і оптимізації методів його внесення. Витрати на виробництво біогумусу перебиваються скороченням витрат на його внесення, підвищенням кількості та якості врожаю

Вермикомпости окремо або у поєднанні з мінеральними добривами доцільно застосовувати в овочевих сівозмінах. Технологія використання даних добрив залежить від виду овочевих культур, а також позаекономічної ефективності застосування систем добрив на їх основі. На думку деяких дослідників, дія копроліту, що спостерігається, на зростання сільськогосподарських культур засновано не стільки на вмісті в ньому елементів живлення, скільки на присутності гумусових речовин.

Дослідження свідчать про те, що при вермикомпостуванні процес гумифікації органічних відходів здійснюється більш швидкими темпами і носить глибший характер, ніж при звичайному компостуванні (Тотаб, 1983). У складі біогумусу це рухлива (водорозчинна) фракція гуматів - гумати літію, калію, натрію. Це найцінніші гумати для будь-яких рослин і, насамперед, засвоювані. Гумати при дуже низьких концентраціях стимулюють зростання та розвиток рослин, посилюють фотосинтез, надходження у рослину мінеральних

солей із ґрунту. Як підкреслюють багато дослідників, фізіологічно активні речовини підвищують коефіцієнт використання мінеральних добрив. Вони рекомендують застосовувати їх у суміші з мінеральними добривами або на їх фоні. За такого використання врожайність підвищується у польових і лабораторних дослідах більш ніж 25-35%

Дія гуматів найбільше ефективно в початковий період розвитку рослин і в період найбільшої напруги біохімічних процесів, коли зовнішні умови проростання рослин відхиляються від норми, при посусі та заморозках, надлишку азоту в ґрунті і т.д.

Гумати випробовували на культурах: озимі та ярі зернові, картопля - на насінневі та продовольчі цілі, , а також кукурудзі, цукровому буряку, суданській траві, конюшині.

На озимих та ярих гумати вносили разом із протруйниками чи засобами захисту рослин. Результати показали, що позитивна дія гуматів виявлялася таким чином: кількість продуктивних стебел на 1 м² збільшувалася на 19-23 %, довжина колосу на 16-20 %, кількість зерен в одному колосі на 10-11 %, маса 1000 зерен – на 5- 6 р.

Результати випробувань гуматів як у рослинництві, так і в тваринництві та птахівництві, співвідносяться з даними, отриманими в інших регіонах країни. Це свідчить про те, що застосування гуматів — найдешевший та найефективніший спосіб збільшення виробництва продукції.

Отримання високих та стійких урожаїв овочів у теплицях неможливе без створення родючих поживних сумішей для їх обробітку. У зв'язку з цим щорічно на мінеральні добрива, які вносяться під час посіву та підживлення, витрачається велика сума коштів.

Роботи, що ведуть у теплиці, вважаються найбільш трудомісткими в порівнянні з відкритим ґрунтом, тому що всі вони в основному здійснюються вручну. Великі витрати праці та нарахування заробітної плати за високими тарифними ставками сприяє тому, що ця стаття витрат має досить велику питому вагу у загальних виробничих витратах.

При розрахунку виробничих витрат оцінка матеріальних засобів та послуг проводилася за договірними цінами, що склалися в 2024 році. Вартість валової продукції також визначена за фактичними цінами реалізації 2024 року.

Ефективність використання поживних сумішей на основі дернового ґрунту оцінюється як виходом та якістю отриманої продукції (розсади), так і економічними показниками. Економічна ефективність розраховувалася конструктивним методом з технологічної карті та фактичних виробничих витрат на вирощування розсади. Економічну оцінку результатів дослідів здійснювали з використанням загальноприйнятих показників:

- Вихід розсади, шт.;
- Виробничі витрати, грн.;
- Виробнича собівартість розсади, грн. / Шт.;
- Вартість валової продукції, грн.;
- Чистий дохід (збиток), грн.;
- Рівень рентабельності (збитковості), %.

Вихід розсади враховували в середньому за 3 роки із площі 0,25 га.

Встановлено, що не всі варіанти поживних сумішей дозволили ефективно вирощувати розсаду огірка, і згрупувалися таким чином: рентабельні - тепличний ґрунт, тепличний ґрунт + гумат; збиткові - всі інші варіанти.

Для оцінки економічної ефективності вирощування розсади огірка на поживних сумішах з дерновим ґрунтом становили технологічну карту для контрольного варіанту. Аналогічну технологію обробітку застосовували у всіх інших випадках. У них додаткові виробничі витрати були пов'язані лише з внесенням компонентів поживних сумішей, які розраховували для кожного варіанту.

Встановлено, що всі варіанти поживних сумішей дозволили ефективно вирощувати розсаду огірка, і згрупувалися таким чином: менш рентабельні (рентабельність до 100%) - дерновий ґрунт + цеоліт; рентабельні (більше 100%) - дерновий ґрунт + копроліт, дерновий ґрунт + копроліт + гумат дерновий

грунт + цеоліт + гумат; найбільш рентабельні (понад 400 %) - дерновий грунт та дерновий грунт + гумат

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система законодавчих актів і відповідних соціально-економічних, технічних, гігієнічних та організаційних заходів, що забезпечують безпеку людини, збереження її здоров'я і працездатності в процесі праці. Виробнича діяльність передбачає взаємовідносини людини з предметами і знаряддями праці, іншими людьми. У процесі такої взаємодії людина залежно від характеру праці може зазнавати різноманітного зовнішнього впливу: механічного, теплового, хімічного, електричного, електромагнітного, радіаційного та ін.. Усе це в сукупності характеризує стан безпеки праці, наявність засобів захисту та загальні умови праці.

В дослідному господарстві ПП «Органічна теплиця» згідно «Типового положення про службу охорони праці» № 255 від 15.11.2004 р. на підприємстві створена служба охорони праці, яку представляє інженер з охорони праці, в обов'язки якого входять координація, організація і контроль питань з охорони праці.

Законодавство про охорону праці складається з Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Закон України «Про охорону праці» вимагає, щоб власник забезпечував функціонування СУОП на підприємстві. З цією метою в дослідному господарстві «Органічна теплиця» розробляються відповідні положення. Служба охорони праці підприємства систематично перевіряє ефективність функціонування СУОП.

Система управління охороною праці – підсистема єдиної системи управління виробництвом, яка контролює показники безпеки та охорони праці,

аналізує стан охорони праці, забезпечує прийняття, підготовку і реалізацію рішень, які спрямовані на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці. [3]

Значне місце в СУОП належить системі контролю результативності її дії. Ця система залежно від обсягів виробництва та чисельності працюючих може передбачити: адміністративно-громадський контроль, оперативний контроль з боку керівників робіт та інших посадових осіб, внутрішній аудит охорони праці, контроль з боку служби охорони праці та комісії та комісії з охорони праці.

Система контролю за охороною праці на підприємстві забезпечує:

- ідентифікацію та реєстрацію аварій, нещасних випадків та професійних захворювань;
- додержання працюючими вимог нормативно-правових актів;
- своєчасність проведення періодичних медичних оглядів, навчання та інструктажів з охорони праці;
- визначення обсягів шкідливих виробничих факторів;
- проведення необхідних якісних та кількісних оцінок стану умов та безпеки праці;
- проведення необхідних якісних та кількісних оцінок стану умов та безпеки праці;
- проведення ідентифікації, діагностики, оглядів, випробувань об'єктів, машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки.

В дослідному господарстві з метою поліпшення організації роботи з охорони праці, посилення уваги до безпеки праці з боку роботодавців, головних спеціалістів, керівників структурних підрозділів і профспілок, підвищення особистої відповідальності роботодавців за стан охорони праці на підприємстві проводиться 3-х ступеневий оперативний контроль з охорони праці.

Оперативний контроль першого ступеня проводить виконавець робіт разом з громадським інспектором з охорони праці щоденно перед початком зміни. Вони перевіряють стан охорони праці на робочих місцях і вживають

відповідних заходів щодо усунення виявлених недоліків. Про допущені порушення під час роботи записують у спеціальний журнал першого ступеня.

Оперативний контроль другого ступеня здійснюють керівники цехів разом з головою дільничого комітету профспілок і старшим громадським інструктором з охорони праці. Вони один раз на 10 днів перевіряють виробничі дільниці, контролюють стан охорони праці, виконання контролю 1-го ступеня, встановлюють строк усунення недоліків з призначенням виконавців. Виявлені недоліки записують у журналах II-го ступеня.

Оперативний контроль третього ступеня один раз на місяць проводить комісія, до складу якої входить роботодавець, голова профкому, інженер з охорони праці та головні спеціалісти.

Комісія здійснює комплексну перевірку окремих підрозділів, заслуховує звіти керівників підрозділів цих підрозділів і виконання заходів передбачених I і II ступенями. Результати перевірки стану охорони праці III –го ступеня оформлюється протоколом [5].

ВИСНОВКИ

1. При вирощуванні розсади солодкого перцю Снігур, з використанням тепличного ґрунту (низинний торф: тирса: перегній у співвідношенні 1: 1:

1) Як основа поживної суміші, найбільш ефективно вносити в нього гумат - Farmer у вигляді підживлення (8 г/10). л води з розрахунку 10 л на 2 м² після появи сходів.

2) Отримана поживна суміш характеризується такими показниками: вміст органічного вуглецю - 9,6%; вміст гумусу -16.6%; рН -7,1; сума обмінних основ - 47,2 мг-екв на 100 г ґрунту; вміст рухомого фосфору – 70,9 мг на 100 г ґрунту; вміст обмінного калію - 218,8 мг на 100 г ґрунту. Розсада виходить якісна (висота 14,1 см, обсяг кореневої системи 7,7 мл, маса кореневої системи 4,52 г) та у більш короткий термін (22 дні). Рівень рентабельності - 22%.

2. При вирощуванні розсади перцю солодкого з використанням дернового ґрунту в якості основи поживної суміші, найбільш ефективно вносити в неї гумат- Farmer по сходах.

1) Отримана поживна суміш характеризується такими показниками: вміст органічного вуглецю - 11,0%; вміст гумусу - 19,0%; рН – 7,1; сума обмінних основ - 50,4 мг-екв на 100 г ґрунту; - вміст рухомого фосфору 19,3 мг на 100 г ґрунту; вміст обмінного калію 94,2 мг на 100 г ґрунту. Розсада виходить якісна (відповідно: висота 9,7; 49,0; 29,7 см; обсяг кореневої системи 5,4; 5,4; 16,9 мл; маса кореневої системи 2,7; 6,4; 13,3 г та у більш короткі терміни (огірок - 21 день). Рівень рентабельності під час виробництва розсади перцю солодкого 422 %