

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

кафедра захист рослин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА
ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО
В МАЛООБ'ЄМНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ
ВИРОЩУВАННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 - «Агрономія»
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Кіреєв Юрій Олександрович

Керівник: к.с.-г.н, доцент Піщаленко М.А.

Рецензент: доцент к.с.-г.н Юрченко С.О.

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

РОЗДІЛ 1 ПЕРЕЦЬ СОЛОДКИЙ ЯК ЦІННИЙ ХАРЧОВИЙ ПРОДУКТ (Огляд літератури)

1.1. Морфологічні та біологічні особливості рослин перцю солодкого.

1.2. Особливості вирощування перцю солодкого у захищеному ґрунті

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови проведення досліджень

2.2 Об'єкт та матеріал досліджень

2.3 Методика проведення досліджень

2.4 Схема дослідів

РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО В МАЛООБ'ЄМНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ

3.1. Застосування регуляторів росту в технології вирощування овочевих культур.

3.2 Взаємозв'язок продуктивності перцю солодкого з особливістю будови рослини та чистою продуктивністю фотосинтезу (ЧПФ)

3.3. Порівняльна оцінка якості плодів за різних технологій вирощування

3.4. Вплив регуляторів росту на врожайність перцю солодкого в малооб'ємній технології вирощування.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми - Істотним фактором інтенсифікації овочівництва захищеного ґрунту є створення та впровадження гібридів, що володіють комплексною стійкістю до хвороб і шкідників, високими смаковими харчовими та технологічними якостями, адаптованими до несприятливих умов, зокрема, пристосованістю до обробітку в умовах знижених температур.

Овочі найпростіше і доступне джерело вітамінів. З усіх вітамінів необхідних людському організму 13 є в овочах, а за вмістом мінеральних солей, ферментів, БАР, фітонцидів вони не мають собі рівних, відіграють величезну роль не тільки для підтримки життєвих сил людини, але і як дієві лікувальні властивості, визнані народною та науковою медициною. До найбільш цінних у цьому відношенні культур належить перець солодкий. Його плоди містять вітаміни, мікроелементи та інші біологічно активні сполуки, крім того, він відрізняється високими смаковими якостями. Використання перцю у свіжому вигляді із захищеного ґрунту набуває виняткового значення у весняний та ранньолітній періоди, коли особливо гостро відчувається нестача багатих на вітаміни овочів. За харчовими та цілющими властивостями - це найбільш цінна овочева культура. Основна перевага перцю солодкого - високий вміст у ньому каротину та аскорбінової кислоти, що характеризує його як полівітамінний концентрат. Плоди перцю є «рекордсменом» серед овочів за вмістом вітаміну С та Р-активних речовин (70-380 мг%) провітаміну А (до 2 мг%), та вітамінів групи В [2].

Плоди перцю багаті також каротином, тіаміном, нікотинової та фолієвої кислотами, білками та мінеральними солями. Крім того, плоди солодкого овочевого перцю дуже смачні, придатні для вживання у свіжому вигляді. Хороші смакові та дієтичні якості плодів забезпечують стійкий постійний попит на них протягом усього року. Попит на перець і продукти переробки щорічно зростає, проте у виробничих теплицях його обробляють обмежено, оскільки врожайність перцю значно нижче таких культур, як томат і огірок, що пояснюється біологічними особливостями культури. Основними

факторами збільшення врожайності перцю солодкого є впровадження у виробництво нових, більш врожайних сортів і гібридів з хорошими якість плодів, стійких до хвороб і шкідників, що вимагають мінімальних витрат на вирощування і здатних формувати товарну продукцію в умовах захищеного ґрунту, а також розробка перспективних елементів технології виробництва перцю, тому проведене в роботі дослідження є актуальним

Мета і завдання дослідження - оцінка та створення вихідного матеріалу для селекції сортів та гібридів перцю солодкого з комплексом господарсько корисних ознак для умов малооб'ємної технології.

Для реалізації цієї мети було поставлено такі завдання:

1. Виявити різноманітність досліджуваних зразків за продуктивністю, біохімічним складом та стійкістю до абіотичних факторів середовища.

3; Вивчити залежність структури та динаміки отримання врожаю від умови вирощування.

4. Визначити вплив фізіологічно активних речовин на особливості зростання, розвитку та формування врожаю перцю солодкого в умовах малооб'ємної технології.

Об'єкт досліджень – сорти солодкого перцю Полтавський, Світозар (Оригінатор Інститут овочівництва і баштанництва НААН)

Предмет досліджень – вплив біостимуляторів на особливості зростання перцю солодкого

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 - визначено комплекс селекційно значущих ознак (габітус рослини, маса кореневої системи, розташування, розмір і кількість листя, стійкість до вершинної гнилі,

засолення, знижену температуру та низьку вологість повітря), що зумовлює продуктивність і товарність перцю солодкого при обробітку в умовах малооб'ємної технології.

Запропоновано принцип диференціації зразків перцю солодкого на групи щодо адаптованості до умов малооб'ємної технології на основі аналізу структури нетоварної частини врожаю; виявлено визначальну роль температурного режиму та відносної вологості повітря на її прояв.

Розроблено методику експрес – оцінки зразків перцю солодкого за ознакою солестійкості. Визначено основні критерії оцінки та відбору вихідного матеріалу за комплексом селекційно важливих ознак для умов малооб'ємної технології. Вивчено вплив фізіологічно активних речовин на ріст, плодоутворення перцю солодкого та показано їх роль у формуванні стандартної частини врожаю в умовах малооб'ємної технології.

Практична значимість роботи – створено вихідний матеріал з комплексом господарсько цінних ознак для селекції солодкого перцю на придатність до обробітку в умовах малооб'ємної технології.

Виділено перспективні високопродуктивні гібридні комбінації, що відповідають вимогам сучасного ринку.

Показано перспективність використання бурштинової кислоти і циркону для підвищення товарності плодів як важливого елемента технології вирощування.

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 кафедри захист рослин та на

Публікації. За матеріалами роботи опубліковано статтю в збірнику матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет – конференції

Структура та обсяг роботи кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на сторінках комп'ютерного тексту, складається із загальної

характеристики, 6 розділів, включає таблиць і додатки. Список використаних джерел охоплює найменування.

РОЗДІЛ 1 (Огляд літератури)

1.1. Морфологічні та біологічні особливості рослин перцю солодкого

Первинним ареалом роду *Capsicum* є Мексика і Гватемала, де його можна зустріти зараз у дикорослому стані як багаторічний полукустарник. Звідси він проник у США та країни Південної Америки [1,45,64].

Під час подорожі Х. Колумба в 1493 р. іспанці дізналися про перець від індіанців, які вживали червоний перець як пряність у їжу. Ацтеки навіть застосовували задушливі пари від перцю, що підсмажується на сковородах, як «бойова зброя» і успішно відображали їм атаки ворога. У Європі, до відкриття Америки, перець не був відомий. Вперше про нього згадує один із супутників Колумба у 1494 році [23]. В Європу перець завезений з Ірану, Туреччини та Болгарії ще в 16 столітті. Широке поширення перцю починається тоді, коли поряд із гіркими сортами з'явилися солодкі. Солодкі сорти були виведені завдяки зусиллям болгарських та угорських селекціонерів, і вже до 40-х років 19 століття перець солодкий мав промислове значення на півдні нашої країни.

В даний час основна увага селекціонерів спрямована на створення сортів і гібридів перцю солодкого характеризуються скоростиглістю, високою врожайністю, стійкістю до хвороб і екстремальних факторів середовища. Особлива увага приділяється якості плодів, які повинні бути великими (масою 150-250 г), товстостінними (товщина перикарпія 5-10 мм), різноманітного забарвлення в технічній та біологічній стиглості, гладкими, без тріщин, соковитими, з високим вмістом біологічно активних речовин та антиоксидантів.

Ботанічне вивчення перцю почалося невдовзі після його у Європі. Перець відноситься до родини пасльонові - Solanaceae Pers, роду - *Capsicum* і являє собою багаторічний напівчагарник, але в культурі використовується як однорічна трав'яниста рослина.

Capsicum annuum - найважливіший і найпоширеніший вид. До нього відносяться солодкі великоплідні та гострі сорти, що вирощуються в помірній зоні. Коренева система рослин перцю сильно розгалужена, з ясно вираженим, але обмеженим по глибині проникнення в ґрунт головним коренем (18-25 см). Маючи порівняно невелику кореневу систему-і малий обсяг коренів, перець пред'являє високі вимогам забезпечення вологою. Для оптимального росту та розвитку рослин, особливо молодих, необхідно рівномірне зволоження. Додаткові корені з'являються в невеликій кількості у самої основи стебла і дуже рідко в більш високих його частинах. У рослин, вирощених через розсаду, головний корінь практично відсутній, є лише його пенькоподібний залишок, що поступово потовщується в процесі вегетації. Коренева система в порівнянні з надземною частиною росте менш активно, потужність її визначається умовами ґрунтової родючості. Стебло на початку вегетації м'яке, соковите, а до періоду дозрівання плодів біля основи дерев'яніє. Форма стебла, різна-від округлої до чотирьох - п'ятигранної.

Розгалуження дихотомічне, при якому стебло, а потім гілки послідовно діляться на дві нові. У свою чергу, кожен з цих пагонів закінчується бутонем, а з пазух листя супротивно виростають пагони третього порядку. Таке розгалуження спостерігається до осей четвертого і навіть п'ятого порядків, якщо умови для рослин будуть сприятливими. У подальшому розвивається один із двох пагонів з кожної гілки.

Залежно від особливостей розгалуження стебла виділяють три форми рослин:

- штаббові - одностеблові, що гілкуються тільки у вершини головного стебла;
- напівштаббові - що мають у нижній частині головного стебла 1-3 коротких пагони;
- куцисті - головне стебло гілкується від самої основи, бічні пагони по довжині більше половини висоти куща [29].

Залежно від числа стеблових вузлів та довжини міжвузлів зовнішній вигляд рослин значно змінюється. Для карликових форм характерні короткі міжвузля та обмеженість розгалуження, а для високорослих - довгі міжвузля при численних розгалуженнях. Останнім часом сорти перцю, ґрунтуючись на характері зростання, розгалуження ш закладанні, вузлів поділяються на індетермінантні (з необмеженим зростанням), детермінантні (з обмеженим зростанням) і напівдетермінантні (з ослабленим проявом детермінантності) за аналогією з томатами.

Листя перцю розрізняються за розмірами, формою та забарвленням. Більшість — прості, цілісні та симетричні. Вони можуть бути плоскими і гладкими або зморщеними та блискучими. Листова платівка може бути короткою або довгою залежно від виду та сорту. Листя розвиваються або пучками, закручуючи в спіральну систему, або парами в протилежних напрямках [29]. Площа листової поверхні є показником фотосинтетичної діяльності рослини визначальної врожаю. Так як фотосинтетичний апарат є потужною системою активної регуляції використання продуктів фотосинтезу в процесі онтогенезу то посів повинен енергійно нарощувати листову поверхню, а період від сходів до її максимального значення повинні бути мінімальними. Листова поверхня однієї рослини в період максимального формування врожаю досягає в залежності від сорту 15000 – 25000 см², а до кінця вегетації 100000 см² та більше. Оптимальною прийнято вважати таку площу листя, яка забезпечує максимальний газообмін посіву. Загальна маса листя становить приблизно 1/5-1/4 загальної маси, що накопичується рослиною за вегетацію, включаючи коріння, плоди та стебла з листям

Квітки у перцю порівняно дрібні, обох статей, поодинокі, рідше зібрані в китиці (по 2-3 і більше). Віночок складається з 6-7 зрощених білих або фіолетових пелюсток. Загальна кількість квіток на одній рослині за весь період вегетації - 30-100 шт. із дрібноплідних сортів понад 100. Цвітіння у перцю ремонтантне, тобто. безперервне, триває до заморозків. Першими

розкриваються квітки на пагонах першого і другого порядків, потім на головному стеблі.

Розміщення квітки на рослині визначається формою квітконіжки (вигнута або пряма) і залежить від особливостей сорту. Квітки розкриваються у першу половину дня: у сонячну погоду від 6 до 10 ранку, у похмуру - пізніше.

Перші квітки розкриваються через 45-135 діб після появи сходів, що залежить від сорту та зовнішніх умов. Загальна кількість зародків репродуктивних органів за період вегетації у перцю становить 1697-2307, до бутонізації доходять 18-19%, а зав'язі та плоди утворюють лише 1-3% [56].

За даними Г.С. Гікало (1974) швидкість формування квіткової бруньки залежить від розташування квітки. Найшвидше відбувається розвиток на пагонах 1 порядку і головному стеблі (15-22 дні), і повільніше - на пагонах вищих порядків (21-23 доби) [43]. М.В. Шмідт (1985) вважає, що основною причиною неоднакової тривалості періоду розвитку квіткової нирки є зміна температури повітря, а також неоднакові умови живлення. На думку інших авторів, розвиток квіткової нирки від добре помітного бутону до його дозрівання проходить протягом 25-35 діб.

Перець - факультативний самозапилювач. Його квітки можуть запилюватися як своїм, так і чужим пилом. Пиляки здатні розтріскуватися незадовго до розкриття бутону або через деякий час, після того, як воно відбулося. Пиляки при дозріванні розтріскуються і, з них висипається липкий пилок на приймочку маточки, що забезпечує в основному самозапилення. Пилок порівняно важкий і липкий переноситься на відстань до 1 метра. Можливе і перехресне запилення (особливо у гострих сортів). Встановлено, що рильце маточка буває готове до сприйняття пилку приблизно за 20-24 години до розкриття віночка. Чашечка у солодких сортів перцю зазвичай плоска, тарілкової форми, що не охоплює основи плода, у напівгострих і гострих - келихоподібна, що охоплює основу плода. Квітконіжка в залежності від сорту буває короткою – менше 1 см, середньою – 1-1,5 см, довгою – понад 1,5 см. Загальна кількість квіток на одній рослині за весь період вегетації – 30-

100 штук, у деяких дрібноплідних сортів – понад 100. Якщо плоди залишаються на рослині до повного дозрівання, то кількість квіток значно скорочується [34].

Плід – несправжня ягода, багатонасінна, 2-4-гніздна, між стінками плода та насінників - більша чи менша порожнина. Співвідношення складових частин дозрілого плода різна. Залежно від форми та розміру плодів на частку оплодня припадає 60-89%, на насіння, насінники і чашку з плодоніжкою - 11-40%[33]. Форма плодів відрізняється великою різноманітністю. Серед поширених сортів зустрічаються 9 типів плодів: плоскоокругла, округла, серцевидна, квадратна; прямокутна, трапецієподібна, трикутна, вузькотрикутна, трубковидна. Крім того, існують проміжні; форми; Поверхня плода може бути зморщеною, ребристою, гладкою %[33]. Забарвлення його в процесі росту і дозрівання змінюється - в технічній стиглості від білої, молочно-жовтої; кремової, світло - зеленої до фіолетової, в біологічній стиглості - від жовтої; помаранчевої, червоної, темно-червоної, темно-коричневої“ бордової; коричнево-фіолетовий до оливково-чорної ^, '

Оплодень: соковитий товщина; стінки; перикарпцію залежності, від сорту та умов вирощування змінюється «від 0; 5» до 6-8 'мм (рідко більше 10 мм): В їжу як правило використовується оплодень, на частку якого припадає 60 - 85% маси плода %[22]. Маса плодів; залежно від сорту; коливається від 23 до 300 г. Число плодів на рослині; визначається; особливостями сорту та умовами вирощування. Насіння дрібне, їх діаметр змінюється в межах від 2-3 до. 5-6 мм. Маса 1000 насінин не перевищує 5-8 г, товщина насіння. Кількість насіння в плодах залежить від сорту та умов. При вільному запиленні зазвичай формується до 200-300 насіння у великих і до 100-200 - у дрібних плодах. .

1.2. Особливості вирощування перцю солодкого у захищеному ґрунті

Зростання та розвитку рослин тісно пов'язані з умовами довкілля. Вміння створювати такі умови, відповідно до вимог рослин - запорука

отримання високих урожаїв. Для забезпечення максимальної продуктивності рослин потрібно знати їх відношення до факторів навколишнього середовища. Перець висуває високі вимоги до освітлення, температури та вологозабезпеченості. Для нормального росту та розвитку рослинам перцю потрібна сума позитивних температур за період від сходів до біологічної стиглості мінімум; 2600; для швидкостиглих, 2700 - для середньостиглих, 2800 - 3000 для пізньостиглих сортів [41]. Від посіву до сходів потрібно 200 ... 250 °С [11]. Перець особливо чутливий до нестачі тепла у ранньому віці – у період вирощування розсади. Його насіння починає проростати при температурі не нижче +13° С і лише в окремих сортів можуть з'являтися поодинокі сходи при +10 ° С, але при цьому; сходи з'являться на 18-20 добу: При +20...+25°С і вологості ґрунтів 70-75% насіння проростає на 6-8 добу [21, 39]. Цвітіння, зав'язування плодів та розміри плодів пов'язані із середньодобовою; температурою; щ також: з коливаннями денної та нічної температур. Зав'язування плодів збільшується за низьких температур, але розвиток плодів може залежати і від фертильності пилку [61]. Оптимальна температура для росту та розвитку рослин +20...+25°С, температура для цвітіння та зав'язування плодів у перцю становить 20°С, а оптимальна, середньодобова температура для отримання врожаю 21°С [54].

У похмуру погоду або при сильному затіненні перець краще росте і розвиваються за температури +20...+23°С, а в ясні сонячні дні - за температури +25...+30°С. Рослини у віці до 50-60 діб особливо чутливі до зміни температури. При температурі +15 ... + 18° С дорослі рослини ще розвиваються і накопичують урожай, проте подальше похолодання негативно позначається на зростанні та розвитку. При температурі +10 ° С зростання і розвиток практично зупиняються [67,74].

Надмірно висока температура також негативно впливає на ростові процеси. При температурі більше +30° С зростання рослин у висоту продовжується, при цьому зелена маса майже не збільшується. Висока температура (+35° С і вище), недостатня вологість повітря і ґрунту призводять

до загального пригнічення рослин, викликає подовження стовпчика маточка, що призводить до зниження зав'язування плодів. Особливо несприятливі умови літньої спеки під час цвітіння. Нерідко в таких випадках опадають квіти і навіть зав'язі. Для цього, у свою чергу, потрібна сильноросла рослина, так як слабе вегетативне зростання сприяє формуванню дрібних квіток, які або опадають, або повільно розвиваються в дрібні погані форми перці. Таке співвідношення контролюється переважно температурою за умови, що всі інші агротехнічні фактори задоволені [53, 65]. Перець сильно реагує на температуру ґрунту. Оптимальний її рівень у межах 20-25°C. Нижча температура призводить до уповільнення зростання та можливості появи *Rythium* [12]. Перець – рослина, чутлива до заморозків. Воно гине за нормальної температури -0,3...-0,5°C. Деякі сорти і гібриди, можуть виростати при більш низькій температурі: насіння починає проростати при +8° С, загартовані сіянці переносять весняні заморозки до 2° С, а восени рослини не гинуть від заморозків до 3° С [43]

Від температури залежать деякі етапи розвитку та фізіологічні процеси, пов'язані з продуктивністю рослин (проростання насіння, вкорінення сіянців, скоростиглість, закладення та розвиток квіток, поглинання води та елементів живлення, фотосинтез, дихання, обмін речовин, транспірація). Температура впливає на швидкість фотосинтезу та утворення біохімічних сполук з високим вмістом енергії. Рослинам перцю потрібна висока вологість ґрунту та повітря. При нестачі вологи в ґрунті рослина не розвивається, залишається карликовою, у неї знижується врожайність, плоди стають потворними. Оптимальний урожай можна отримати, коли вміст вологи в ґрунті становить 60-80% [21,39]. В умовах захищеного ґрунту, де зазвичай використовують легкі ґрунти (торф або суміші з торфом, тирсою, деревною корою та ін), оптимальну вологість ґрунту слід підтримувати в межах 70-80% ППВ; 70% - до початку плодоношення і 80% - в період плодоношення [42]. При перезволоженні, активність ростових процесів знижується через нестачу кисню у ґрунті [56]. Особливо несприятливо впливає перезволоження ґрунту

на молоді рослини у перші 3-4 тижні після сходу. Важко поглинання води та елементів мінерального живлення при поливі холодною водою нижче 15°C.

Перець дуже чутливий і до нестачі води у ґрунті, про що можна судити з концентрації клітинного соку листя. Підвищення вмісту сухих речовин у них до 8% свідчить про дефіцит вологості у ґрунті, а при концентрації до 10-12% відбувається зупинка ростових та інших життєвих функцій рослини. Вологість повітря також потрібна. Сприятливою для перцю вважається відносна вологість повітря не менше 70-80%. При недостатній вологості повітря спостерігається пригнічення рослин, опадання квіток і зав'язей, гальмується зростання листя в довжину [38].

Освітленість - найбільш лімітуючий фактор при вирощуванні перцю в захищеному ґрунті. Оптимальною вважається освітленість 30-40 тис. Люкс. При дуже високій інтенсивності світла (понад 40 тис. лк.) спостерігається деяке уповільнення росту та розвитку перцю [43]. Взимку рослини мають доступ до світла нижчої інтенсивності і протягом короткого часу.

Перець відноситься до рослин короткого дня. Найкращі результати були отримані при вирощуванні його на 12 годинному дні, при 18-20 годинному дні спостерігається невідповідність між вегетативною та генеративною частиною [17]. На нестачу світла як за тривалістю, так і інтенсивністю освітлення перець реагує дуже негативно. При затіненні спостерігається опадання бутонів, зав'язей; вегетативні органи стають дуже ламкими, листя жовтіє. До інтенсивності освітлення перець Низький рівень сонячної; радіації в період 5-10 днів після того, як квіткова брунька стала помітною, викликає скидання квітки.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Експериментальна робота проводилася в 2022-2023 роках у лабораторії селекції, у зимовому тепличному комплексі, загальною площею 5040 м². Тепличний комплекс є блоком, що складається з семи ізольованих блоків (зон).

1-6 - зони загальною площею 4032 м², площа однієї зони 672 м², призначені для вирощування продукції та насінників овочевих культур методом малооб'ємної технології, що дозволяє легко керувати процесами - росту та розвитку рослин, отримувати високі врожаї овочевих культур.

7 зона - площею 720 м² — розсадне відділення, де передбачено вирощування розсади на столах методом підтоплення, продуктивністю від 15 до 45 тис. штук розсади одноразової посадки. Зовнішня поверхня теплиці з полікарбонату покрита спеціальним прошарком (додатковим захистом) від шкідливого ультрафіолетового випромінювання; Цей прошарок входить до структури самого матеріалу, що виключає його пошкодження протягом усього терміну експлуатації.; Ці панелі непрозорі по відношенню до інфрачервоного випромінювання понад 5000 нм і ультрафіолетового випромінювання нижче 385 нм; І з одного боку це збільшує опір теплопередачі, оскільки енергія, що випромінюється джерелами тепла у вигляді інфрачервоного випромінювання, залишається в теплиці, а з іншого боку обмежує вплив шкідливого ультрафіолету на людей та рослини [43].

Вентиляційні фрамуги на даху спроектовані таким чином, щоб забезпечити циркуляцію повітря. Передбачено монтування москітної сітки, яка перешкоджає попаданню шкідливих комах у теплицю при відкритті фрамуг. Завдяки сучасним інноваційним технологіям, які використовуються в конструкції теплиць, комплекс — є гарною науковою базою для вирішення пріоритетних проблем селекції та насінництва овочевих культур, а також і високоефективним виробництвом для отримання якісної продукції овочевих культур. Клімат території досліджень помірно-континентальний. Середня температура січня -8⁰С, а в липні +21⁰С. Зима помірно м'яка, з переважанням хмарних, помірно морозних погод. Сніговий покрив утримується до 110 днів.

Літо тепле, сонячне, сухе. Опадів від 400 до 650 мм на рік, головним чином в квітні— жовтні. На рік у середньому припадає 1750 годин сонячного сяйва [32]. Область розташована у північно-східній частині Придніпровської низовини. Рельєф області є хвилястою рівниною з легким нахилом в південно-західному (до басейну Дніпра) і в південно-східному (до басейну Дона) напрямках. Територія розмежована річковими долинами, ярами та балками. ¹ У північно-східну частину області заходять відроги Середньоруської височини, а в південну — відроги Донецького кряжа [11]

2.2. Матеріали і методика проведення дослідження

Матеріалом досліджень були сорти, селекційні та колекційні зразки перцю солодкого з генофонду лабораторії селекції Полтавський, Світозар стандартом служив гібрид F₁ Раїса селекції Епга Zaden (Голандія), призначений для вирощування в малооб'ємній гідропоніці Рис.2.1.



Рис. 2.1. Солодкий перець Раїса F₁ селекції Епга Zaden (Голандія),



Рис.2.2. Сорту солодкого перцю Полтавський (оригіатор Інститут овочівництва і баштанництва НААН)

Для вирощування розсади використовували готову торфосуміш, заправлену мінеральними добривами, ближче до нейтрального рН середовища (6,5-7). Дослідні рослини солодкого перцю вирощували на субстраті « Plagron Grow Mix» фірми Hydroponics (Нідерланди) упаковка об'ємом 50 літрів. Субстрат складається на 100% з верхового сфагнового торфу з додаванням вапнякових матеріалів та мінеральних добрив.

Зразки в колекційному розпліднику висаджували по 20-30 рослин без повторень. Щільність посадки - 3 рослини на 1 м², формування рослин у 2. стебла. Протягом вегетації проводили фенологічні спостереження за фазами розвитку: бутонізації, цвітіння, початку плодоношення 1-го і наступних ярусів, технічної та біологічної стиглості відповідно до загально прийнятих методик. Оцінку основних морфологічних: та біометричних ознак зразків проводили: візуально, з докладним описом по методиці UPOV. Вміст фотосинтетичних пігментів 5 визначали: спектрофотометричним методом в

96% етанолі [34]. Статистичну обробку отриманих, результатів здійснювали на ПК, використовуючи; пакет прикладних програм Microsoft Excel, та методами дисперсійного та кореляційного аналізів за загально прийнятими методиками. Касети з сіянцями встановлювали в спеціальну підставку, призначену для вирощування розсади, що дозволило уникнути, застою поливної води, поліпшити аерацію субстрату і підтримати рівномірну температуру в кореневоживильному середовищі. Концентрація поживного розчину при поливі касет з сіянцями, горщиків з розсадою та матів відповідало рекомендованим нормам (Табл.2.1) [23,47].

Таблиця 2.1

Вміст елементів живлення в робочому розчині при вирощуванні рослин перцю солодкого в умовах малооб'ємної технології гідропоніки

Елементи живлення	розсада	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
Вміст елементів живлення в робочому розчині в мг/л при даній-ЕС -											
Ес	2,8	2,6	2,6	2,3 -	2.1	1,9	0.8:	0,8	0,8'	2;0-	23
N	262	258	246,	218;	195	178	172	161	151 ' ^	169	190
P	63	.62	59	52: •	46«	42 .	. 44	37	35	39	44
K	• 344	320	324'	303-	. 287	258	233;	118 .	242	281	317
Ca	175	174.	161	136	122	119	119	120	112 ^	юз.	116
Mg	. 73	60	69	62 .	54.	40'	' .5.1	58 .	' . 52'	80:'	71
Fe	2,02	2,00	1,9	1,69	1,51	1,38	1,59	1.35	1,27	1,28	1.44
Mn	1.35 .	1,33	, 1,27:	1,12 .	1,01	0,92	0,95	0.81	0.76	0.85	0.96
Si,	0.135	0,133	0,127 .	0.112	0,101	0,092	0,095 •	0,081	0.076	0,085	0,096-
B	0.270	0,266	0,264	0,226:	0,202	0,184	0,191	0,162	0,163.	0,171	0,192 ⁱ
Zn	0.135	0,133	0,127	0,112	0,101	0,092	0,085	0,081	0,076-	0,85	0,096
Mo	0,0270	0,0266'	0,0254	0,0225;	0,0202	0,0184	0,0181	0,0162	0,0153	0,0171	0,0192
CoI Cr	.0,0135	0,0133	.0,0127	0,0112	0,0101	0,0092	0,0095	0,0081	0,0076	0,0085	0,0096
N/K	1,31	1,23	1,31	1,39	1,47	1,39	1,35	1,35	1,59	1,66	1,66

ЕС у розчині це електропровідність. При її вимірі важливо пам'ятати про те, що температура живильного розчину має бути оптимальною, а рівень рН – знаходитись у допустимих межах. За різних температурних режимів поглинання рослинами поживних елементів змінюється. Наприклад, при високій температурі випаровування з рослини води відбувається інтенсивніше, відповідно води поглинається значно більше, ніж солі. При нормальній температурі поглинання вологи та солей приблизно рівнозначне. Щоб живлення рослин було правильним, ці моменти треба враховувати, і в спеку проводити полив частіше. ЕС вимірюють саме для того, щоб знати, що з поживним розчином все гаразд, інакше гідропоніст може бути збентежений раптовим, здавалося б, в'яненням своїх рослин. Рівень ЕС показує, що харчування рослин розчином відбувається правильно, їм всього вистачає.

Збільшення рівня ЕС свідчить, що треба додати розчин води, оскільки занадто висока концентрація солей. Зниження цього показника більш ніж на 30% свідчить про те, що якихось елементів у розчині бракує. Оскільки невідомо, яких саме, потрібно просто замінити розчин на новий, щоб знову забезпечити повноцінне живлення рослинам.

Подача поживного розчину проводилася через крапельниці; За добу до установки рослин субстрат був зволожений живильним розчином ЕС 2,3-2,5 мСм. Протягом сезону ЕС розчину підвищується до 4,0-4,5 мСм, а зі збільшенням рівня «освітленості» знижується до 3; 5-4; 0 мСм.

При вирощуванні, розсади; перцю солодкого підтримували наступний температурний режим, залежно від фази рослин:

- до сходів день/ніч - 24-26° С
- 3 доби після сходів день/ніч - 24° С
- до пікірування (8-10 діб) день/ніч - 23° С
- 5 діб після пікірування день/ніч - 22° С -10 діб день/ніч - 20° С
- 7 діб день - 19° С, ніч - 18° С

Загалом у розсадному відділенні при вирощуванні розсади було витримано необхідний температурний та світловий режим. Чого не можна

сказати про умови вирощування рослин на постійному місці, особливо в початковий період, який був дуже несприятливий для розвитку перцю (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Средньодобова температура повітря по місяцям в теплиці (2021-2023pp)

Місяць	Температура, °C		
	2021	2022	2023
Лютий (III дек.)	16,1	17,2	- 21,0
Березень	20,2	21,1	21,4
Квітень	19,3	20,0	21*6
Травень	24,5	22,9	24,3
Червень	23,7	28,6	25,5
Липень	24,4	24,0	23,8
Серпень	26,1	22,6	23,1
Вересень	18,0	21,6	20,4
Жовтень	20,4	18,6	' -
Листопад (I дек.) г	19,1	-	-

Через відсутність автономного опалення середній температурний режим після висадки розсади на постійне місце в 2021 і 2022 роках був на рівні 16-17°C, при оптимумі 22°C. Різниця між денними та нічними температурами становила 10-20°C.

Важливе значення для вирощування рослин у малооб'ємній гідропоніці має температура мату. Субстрат під час висадки розсади на постійне місце повинен мати температуру 20°C. За три роки проведення нашого експерименту середня температура ґрунту в III декаді лютого була на рівні 14-17 ° C (табл. 2.3)

Таблиця 2.3

Средньодобова температура субстрату по місяцям в теплиці (2021-2023 pp)

Місяць	Температура. °C		
	2021	2022	2023
Лютий (III дек.)	14,6	15,3	17,0
Березень	19,1	17,7	18,6

Квітень	18,5	17,0	18,4
Травень	22,8	19,7	20,0
Червень	22,3	23,5	21,7
Липень	22,8	20,7	20,8
Серпень	23,9	20,6	21,3
Вересень	16,0	18,8	18,7
Жовтень	17,3	16,3	-
Листопад (I дек.)	15,4	-	-

Знижена температура в прикореневій зоні (15°C) залишає рослини у вегетативному стані та посилює скидання квіток та зав'язей. Однак і надто висока температура субстрату, що склалася в серпні 2021 та червні 2022 року також сприяла поганому зав'язуванню плодів.

Умови освітленості, що склалися в теплиці за період проведення досліджень змінювалися за місяцями (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Середньодобова освітленість в теплиці по місяцям (2021-2023 рр.)

Місяць	Освітленість , (лк)		
	2021	2022	2023
Лютий (I-II дек.)	-	1082	1330
Березень	-	1753	1934
Квітень ¹	-	3953	4582
Травень	-	6240	10069
Червень	-	26478	34109
Липень	36627	30428	44478
Серпень	11593	9505	21994
Вересень	3362	2595	5450
Жовтень	2961	2487	-
Листопад (I дек.)	1921	-	-

Найбільш низька освітленість спостерігалася з моменту висадки рослин на постійне місце в III-ій декаді лютого.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО В МАЛООБ'ЄМНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ

3.1. Застосування регуляторів росту в технології вирощування овочевих культур

Вирощування перцю в осінньо-зимовий та ранньовесняний періоди дуже часто супроводжується різким зниженням нічних температур, внаслідок чого плодоутворення відбувається недостатньо швидко, і пиляк росте разом з плодом, утворюючи потворні або плоди неправильної форми [32]. У зв'язку з цим на посівах овочевих культур використовують біологічно активні речовини, у тому числі регулятори росту рослин.

Регулятори росту є одним з елементів сучасних технологій виробництва овочевої продукції, так як їх застосування дозволяє управляти зростанням і розвитком рослин, підвищувати стійкість до несприятливих умов, індукувати цвітіння, прискорювати розвиток і стимулювати врожайність. Застосування регуляторів зростання різної спрямованості можна змінювати донорно-акцепторні відношення рослин на користь господарсько корисних органів [38]. У рослинах вони синтезуються в одному з органів рослини (молодому листі, верхівковій нирці пагонів і коренів) і переміщуються в місця, де вони стимулюють процеси онтогенезу та росту. При цьому роль фітогормонів настільки специфічна, що їх не можна замінити іншими хімічними сполуками. Вони керують життям рослин з моменту проростання насіння до їхнього відмирання.

До цього часу в літературі відсутній системний підхід до регуляції росту та розвитку культури перцю на основі комплексного поетапного застосування регуляторів зростання. Саме тому, необхідно розробляти комплексну систему регуляції росту рослин перцю, передбачати цілеспрямоване застосування в найбільш уразливі періоди онтогенезу

відповідних регуляторів росту, що сприяють досягненню необхідних агробіологічних ефектів [29].

Біохімічні дослідження показали, що епін регулює всі захисні функції клітини, посилює синтез нуклеїнових кислот і білка, підвищує активність ферментів, змінює ультраструктуру, функції біологічних мембран, прискорює клітинний поділ .

Передпосівне замочування насіння томату та дворазове обприскування рослин у фазах бутонізації та цвітіння епіном сприяли підвищенню врожайності сортів на 50% за рахунок поліпшення зав'язуваності плодів, зменшення їх опадіння, розміру та маси плодів. Виявлено можливість застосування епіну і циркону для зниження негативної дії кадмію на формування асиміляційної поверхні листя, що сприяло поліпшенню умов закладання елементів продуктивності [39].

Особливо перспективними виявляються препарати цитокинитивного дії, які стимулюють зростання і обмінні процеси в рослинах, а й захищають їхню відмінність від пошкоджуючого дії несприятливих чинників, тобто. є антистресовими..

О.О. Улько та ін. (2003) встановили, що біологічно активна речовина Сілк в умовах захищеного ґрунту сприяла більш ранньому вступу рослин у фази цвітіння, утворення зав'язей та дозрівання плодів. Крім того, регулятор росту Сілк впливає на продуктивність рослин перцю солодкого. Найбільший вихід продукції був відзначений при обробці Сілк - 0,10% і склав 16,4 кг/м². Ця концентрація впливала на найбільший вихід товарних плодів - 99,4%.

Літературних даних щодо застосування регуляторів зростання на овочевих культурах недостатньо. Вивчено дію адаптогенних фіторегуляторів на основі епібрас-синолідів (епін), тритерпенових кислот (сілк), фосфорильованих похідних дибазолу та хітозану на картоплі, білокачанній капусті, столових буряках, ячмені, ярій пшениці. Результати показали, що обробка цими речовинами стимулювала проростання, зростання коренів і столонів, сприяла активному утворенню листя та розвитку асиміляційної

поверхні, індукувала утворення бульб картоплі; підвищувала врожайність і якість коренеплодів столових буряків; покращувала приживаність розсади білокачанної капусти в полі прискорювала ріст і розвиток кочанів, завдяки активному накопиченню в листі сухої речовини, цукрів, аскорбінової кислоти, хлорофілу, каротиноїдів, збільшувала інтенсивність фотосинтезу та активність пероксидази; зростала активність альдолази та цитохромоксидази у ячменю, підвищувалася посухостійкість пшениці, підвищувалася продуктивність ярої пшениці [44].

При застосуванні малооб'ємної технології можуть виникати і різного роду стреси, викликані як природними умовами, так і несправностями систем управління процесами водно-живильного забезпечення рослин [62]. Так в умовах захищеного ґрунту при порушенні водного режиму; надлишку азоту та нестачі кальцію у ґрунті може, розвивається дуже поширене захворювання – верхівкова гниль плодів. Як вторинне захворювання спостерігається розвиток патогенних мікроорганізмів. На зелених плодах спочатку виникає маленька вдавнена пляма, яка при розростанні стає бурою; сухою, із концентричними колами. Уражені плоди залишаються сухими, червоніють швидше за здорових, що різко знижує товарність. Для попередження цього захворювання необхідно дотримання правил агротехніки, в період зростання плодів обприскуванням рослин 0,3 0,4%-ним хлористим кальцієм; регулярні помірні поливи та хороша вентиляція м теплиці [29, 53].

Аналіз літературних даних показує, що регулятори росту спричиняють позитивний вплив на фізіологічні процеси, сприяють нормальному зростанню та розвитку рослин. Залежно від культури, способів обробки, терміну дії, концентрації речовини, той самий препарат може надавати як стимулюючу, так і інгібуючу дію на рослинний організм. Отже, вивчення регуляторів росту рослин представляють великий інтерес.

3.2. Взаємозв'язок продуктивності перцю солодкого з особливістю будови рослини та чистою продуктивністю фотосинтезу (ЧПФ)

Урожай, перш за все, визначається площею та продуктивністю роботи фотосинтетичного апарату. Тому у фазі формування репродуктивних органів площа листової поверхні має бути максимальною, термін активності асиміляційного апарату більш тривалим, а інтенсивність фотосинтезу в асиміляційних органах — якомога вищою. Фотосинтез відіграє ключову роль у продуктивному процесі, так як він дає енергію для протікання всіх метаболічних процесів, і в кінцевому результаті створюється до 98% органічної речовини рослини.

Висока продуктивність фотосинтезу визначається цілою системою факторів - інтенсивністю випромінювання, теплом, вологою, живленням. При неправильній організації фотосинтетичної діяльності замість можливих 3-5% енергії сонячної радіації часто її використовується 1,5-2,5%. Найчастіше фактичні коефіцієнти використання ФАР становлять 0,5-1,5%, це тим, що які численні чинники родючості, що визначають хід формування врожайності перебувають у оптимальних поєднаннях. А.А. Нечипорович (1967) у своїй роботі «Фотосинтез і врожай» зазначає, що нормальний перебіг фотосинтезу є найважливішою умовою успішного здійснення рослинами інших фізіологічних процесів. Зокрема фотосинтез, завдяки енергії визначає швидкість засвоєння рослинами з ґрунту елементів живлення, які йдуть на формування врожаю.

В даний час досить повно розроблена теорія фотосинтетичної продуктивності рослин, виявлені величезні резерви фотосинтезу, використання яких може виявити ефективність селекції на врожайність і адаптивність.

Робота листя визначається показником чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ), яка залежить від інтенсивності фотосинтезу та приросту біомаси врожаю. Низькі величини ЧПФ свідчать про не раціональні витрати продуктів фотосинтезу. Неадекватно велика чи мала листова поверхня сприяє зниженню чистої продуктивності, оскільки забезпечує створення достатніх кількостей метаболітів та його транспорт до аттрагируючим центрам.

Чиста продуктивність фотосинтезу за даними А.А. Ничипоровича (1955) у більшості випадків варіює в межах від 5 до 12 г сухого речовини на 1 м² площі листя на добу. У солодкого перцю чиста продуктивність фотосинтезу за вегетацію коливається під впливом агроприйомів від 24 до 36 г/м² на добу. ЧПФ, що характеризує добовий приріст ваги сухої маси рослини до площі листя, залежить не тільки від відкладення в хлоропластах різних вуглеводів і білків. Продукти фотосинтезу зазнають перетворень і переміщень на інші органи. Вони таючі витрачаються на дихання.

Під час посухи чиста продуктивність фотосинтезу знижується. В умовах високих температур і нестачі вологи, коли інтенсивність дихання зростає, а інтенсивність фотосинтезу зменшується, чиста продуктивність фотосинтезу наближається до нуля. Величина біологічного врожаю посівів визначається, швидкістю формування, кінцевими розмірами фотосинтетичної поверхні та перевищенням інтенсивності фотосинтезу над інтенсивністю дихання в рослинах. Чим більший цей показник, тим більша чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ).

При аналізі результатів досліджень було встановлено, що врожайність зразків солодкого перцю залежить від числа листя, площі листової поверхні, що визначає чисту продуктивність фотосинтезу (Табл.3.1)

Таблиця 3.1

Залежність врожайності зразків перцю солодкого від площі листової поверхні та маси кореневої системи (2022 – 2023 рр.)

Зразок	Число листків, шт./рос.	Площа листка, см ²	Площа листової поверхні, м ²	ЧПФ, доба г/м ²	Маса кореневої системи, кг/рос.	Урожайність, кг/м ²
Раїса F ₁	395	171	6,6	2,5	1,1	10,0
Світозар	441	226	7,1	3,2	1,3	10,1
Любаша	365	148	5,8	2,1	0,9	9,4

Полтавський	319-	137	4,1	1,7	0,6	5,3
НСР ₀₅	46'	31	2,1	1,0	0,5	3,5

У сорту Світозар також відзначено максимальну облистяність серед усіх зразків та загальну площу листової поверхні рослини, за весь період вегетації, тому при розрахунку вмісту фотопігментів на загальну листову поверхню цей зразок також лідирував. Відповідно і чиста продуктивність фотосинтезу цього зразка в середньому за роки досліджень була вищою, у тому числі й у порівнянні зі стандартом (понад 3,0 г/м²).

Чиста продуктивність фотосинтезу слабовиразного сприйнятливого зразка Полтавський була в 1,5 рази нижчою, ніж у стандарту та сорту Світозар, а врожайність — майже вдвічі нижча. Крім того, ще однією причиною низької врожайності сорту Полтавський, може бути слабкий розвиток кореневої системи виданих умовах вирощування в порівнянні з іншими зразками.

Таким чином, на основі проведених досліджень були позначені основні критерії оцінки за морфологічними і фізіологічними ознаками при селекції перцю солодкого для умов малооб'ємної технології: скоростиглість, габітус, розташування листової пластинки, загальна площа листової поверхні (обліковість), чиста продуктивність фотосинтезу, які визначають загальну продуктивність рослини.

Істотну роль у відборі адаптованих до даної технології генотипів грає їх чуйність на зміну і поєднання зовнішніх факторів середовища (вологість, температура), що визначається генетично детермінованою нормою реакції рослин. Це важливо враховувати як під час проведення відборів, і підборі батьківських пар для схрещувань у селекції на гетерозис.

3.3. Вплив регуляторів росту на врожайність перцю солодкого в малооб'ємній технології вирощування.

Зав'язування плодів та формування товарного врожаю залежить від фізіологічних процесів рослини. Дослідження регуляції росту та розвитку

рослин за допомогою фітогормонів є однією з центральних проблем сучасної фізіології рослин. Залежно від фізіологічного стану рослини, концентрації та стану гормонів, останні можуть стимулювати чи гальмувати той чи інший фізіологічний процес, прискорювати чи сповільнювати його. Фізіологічний ефект дії, регуляторів росту залежить від природи препарату, його концентрації, фази, росту та розвитку рослин, екологічних факторів. У нашій роботі були використані препарати: Цвітень, Зав'язь, Циркон, бурштинова кислота, ефективність яких вивчалася на прикладі проблемних зразків Полтавський і Світозар (обробка в період бутонізації та масового цвітіння).

Застосування регуляторів росту в умовах малооб'ємної технології вирощування перцю спричиняє істотний вплив на ріст і розвиток рослин, що проявилось в більш ранньому утворенні у дослідних рослин квіток і зав'язуванні товарних плодів, збільшенні висоти габітуса рослин, відповідно біомаси надземних органів, що вплинуло на продуктивність рослин.

Приріст висоти рослин по відношенню до рослин контрольного варіанта (2,3 м) був відзначений у варіанті з бурштиновою кислотою (2,6 м) і Цирконом (2,5 м). Збільшення врожайності зазначено у варіанті, де рослини були оброблені бурштиновою кислотою (на 1,6 кг/м²), трохи нижче результати - при обробці препаратами Циркон (на 1,2 кг/м²) та Зав'язь (на 1,1 кг/м²) (рис. 3.1).

Рис.3.1 Вплив фізіологічно активних речовин на урожайність сортів перцю солодкого Полтавський і Світозар (2022 -2021 роки)

Крім того, при обробці бурштиною кислотою і Цирконом, у сильно чутливих зразків перцю солодкого Полтавський і Світозар спостерігається зниження числа плодів з виростанням в 2-3 рази, що сприяло зростанню

товарності на 10-17% в залежності від року та обробки фізіологічними речовинами.

Таким чином, обробка рослин перцю янтарною кислотою та Цирконом у період бутонізації та масового цвітіння сприяє підвищенню продуктивності та товарності врожаю. Даний прийом може бути використаний як елемент технології вирощування для збільшення товарності плодів в умовах малооб'ємної технології.

3.3. Порівняльна оцінка якості плодів за різних технологій вирощування

Мінливість біохімічного складу плодів солодкого перцю велика і залежить, перш за все, від зразка, метеорологічних умов, термінів і способів вирощування.

Найбільш істотні зміни в біохімічному складі плодів спостерігається під впливом вирощування перцю в різних спорудах захищеного ґрунту (табл. 3.1, та 3.2).

Таблиця 3.1

Вміст каротиноїдів (мг/100 г) в плодах технічної та біологічної стиглості в залежності від умов вирощування

	F ₁ Раїса с		Снігур		Полтавський		Світозар	
	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**
Сума каротиноїдів	22,8	44,8	19,0	25,3	0,9	1,5	10,1	14,7
Р-каротин	2,9	4,1	3,5	6,3	0,1	0,2	0,9	1,0
Криптоксантин	4,3	5,4	1,6	3,5	0,8	1,4	9,2	13,8
Зеаксантин	8,4	12,8	6,3	11,4	-	-	-	-

*- умови плівкової теплиці,

** - умови малооб'ємної гідропоніки

Крім умов вирощування на накопичення біохімічних речовин впливають сортові особливості. У наших дослідженнях проводилося порівняльне вивчення біохімічного складу плодів різних зразків перцю солодкого залежно від умов вирощування. Крім умов вирощування на накопичення біохімічних речовин впливають сортові особливості (Табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вміст селену в плодах технічної і біологічної стиглості в залежності від умов вирощування

Сортозразки	Строки вегетації	Вміст селену, мкг/кг сухої маси	
		Плівкова теплиця	Малооб'ємна теплиця
F ₁ Раїса	Технічна стиглість	168	174
	Біологічна стиглість	170	209
Снігур	Технічна стиглість	97	165
	Біологічна стиглість	133	277
Полтавський	Технічна стиглість	132	133
	Біологічна стиглість	159	189
Світозар	Технічна стиглість	177	181
	Біологічна стиглість	192	202

У наших дослідженнях проводилося порівняльне вивчення біохімічного складу плодів різних зразків перцю солодкого залежно від умов вирощування.

Відзначено покращення біохімічних показників плодів у стадії біологічної стиглості в умовах малооб'ємної гідропоніки (табл. 3.3). У плодах вирощених в умовах малооб'ємної гідропоніки в порівнянні з плодами з плівкових теплиць накопичується більше кількість сухої речовини, цукрів, каротиноїдів, селену.

Відзначено збільшення за вмістом загальних каротиноїдів, в умовах малооб'ємної гідропоніки по всіх сортах, що вивчаються. У плодах окремих зразків їх вміст удвічі вищий у порівнянні з плівковою теплицею.

Каротин, в основному, міститься в інтенсивно забарвлених продуктивних органах овочевих рослин, які, як правило, мають червоне, жовте, зелене або помаранчеве забарвлення.

При кількісній оцінці каротиноїдного складу селекційних ліній і сортів високий вміст загальних каротиноїдів (3 - каротину виявлено у сортів з червоним забарвленням плодів, це Світозар і Полтавський. суми каротиноїдів, тоді як інші каротиноїди (капсантин, капсорубін, зеаксантин) були у кількості 85-90%.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Середня врожайність солодкого перцю (сучасних гібридів F1) у відкритому ґрунті становить 35-40 т/га. При дотриманні технології вирощування, перець здатний формувати дуже високу, рекордну врожайність:

- у відкритому ґрунті — понад 100 т / га (10 кг / м²)
- в плівкових теплицях — більше 240 т / га (24 кг / м²)
- в сучасних автоматизованих теплицях — більше 350-450 т / га (35-45 кг / м²)

Середня врожайність сортів перцю нижча і становить 25-30 т / га, але може бути і більша, до 40-45 т / га за умови гарного догляду.

При підборі сортів та гібридів солодкого перцю для вирощування у відкритому та захищеному ґрунті найбільш важливим показником, поряд із урожайністю, є економічна ефективність їх вирощування. У таблиці 4.1 представлені результати розрахунку економічної ефективності вирощування сортів перцю у відкритому та захищеному ґрунті.

Таблиця 4.1

Таблиця 4.1. - Економічна ефективність вирощування сортів солодкого перцю у весняних плівкових теплицях та відкритому ґрунті.

Показник	Сорта					
	Раїса F ₁		Світозар		Полтавський	
	Відкритий ґрунт	Захищений ґрунт	Відкритий ґрунт	Захищений ґрунт	Відкритий ґрунт	Захищений ґрунт
Товарна врожайність, кг/м ²	7,5	8,8	9,2	15,8	11,1	18,3
Середня реалізаційна вартість ціна, грн/кг	15,6	28,8	15,6	28,8	15,6	28,8
Прямі затрати, грн./м ²	95,5	104,2	96,1	108,5	96,8	110,1
Сума реалізації, грн./ м ²	117,0	253,4	143,5	455,0	173,2	527,0
Умовний чистий прибуток, грн./м ²	21,5	149,2	47,4	346,4	76,4	416,9
Додатковий чистий прибуток, грн./м ²	-	-	25,9	197,3	54,9	267,7
Рівень рентабельності, %	22,5	143,2	49,3	319,4	78,9	378,7

Як видно з даних таблиці 4.1, вирощування солодкого перцю є економічно вигідним. Це стосується як умов захищеного, так і відкритого ґрунту. Однак відразу ж привертає увагу значно більше високий рівень рентабельності та величини чистого доходу, отримані при реалізації продукції із захищеного ґрунту. Це пов'язано, передусім, із вищими реалізаційними цінами продукції. Навіть при більш високих виробничих витратах одержуваний дохід значно вищий, ніж одержуваний із відкритого ґрунту. Нові сорти баклажан завдяки вищій урожайності та якості продукції забезпечили отримання додаткового доходу як у відкритому, так і в захищеному ґрунті, а

рівень рентабельності при їх вирощуванні у захищеному ґрунті перевищив 300%.

Умовний чистий прибуток за новими сортами перевищував 340 грн./м², при 149,2 грн./м² у стандарту Раїса F₁. Вирощування сортів Світозар і Полтавський в захищеному ґрунті забезпечує отримання додаткового чистого доходу понад 190 грн./м². Рівень рентабельності при обробітку цих сортів майже вдвічі вищий, ніж у стандарту Раїса F₁.

Таким чином, з економічного погляду вирощування сортів солодкого перцю Полтавський та Світозар у весняних плівкових теплицях вигідніше, ніж старих сортів, що забезпечує зростання прибутковості культури з 149,2 грн./м² до 346,5-416,9 грн./м² та підвищення рівня рентабельності з 143,2% до 319,4-378,7%.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Перець солодкий – одна із цінних овочевих культур. Це природний полівітамінний концентрат, що накопичує у своїх плодах багато вітамінів (С, Р, А, РР, групи В). Вміст у зелених плодах – 150-270 мг % вітаміну С (більше, ніж у лимоні), у червоних плодах – до 480 мг %, у паприці – 1000 мг на 100 г, 12-15 мг% каротину, 6-12% сухого речовини, мінеральні солі, леткі ефірні олії [24]. Крім того, перець має 0,4% пектину, 1,4 клітковини, 0,09% органічних кислот (винна, лимонна, щавлева, яблучна); багатий він і мінеральними речовинами (калій – 163 мг %, натрій – 19 мг %, залізо – 0,6 мг %, марганець – 0,16 мг %, мідь – 0,1 мг %, цинк – 0,44 мг %) (Stahl, Sies, 2003).

Особливо цінним є те, що в перці у великій кількості одночасно знаходиться рутин і вітамін С, що значно посилює ефективність дії того й іншого вітаміну. Плоди, зібрані з одного куща в різні терміни, розрізняються за наявності аскорбінової кислоти. Чим пізніше зібрані плоди одного й того ж ступеня стиглості, тим більше містять аскорбінової кислоти (Борисов та

інших., 2003). Якість плодів суттєво змінюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов.

Експериментальними дослідженнями було підтверджено, що органічне землеробство забезпечує найбільше акумулювання плодами перцю солодкого червоних та жовтих пігментів (Paulsen H., 1999). Серед різних біологічно активних сполук овочів і фруктів каротиноїди прийнято вважати одними з найбільш потужних уловлювачів синглетного кисню (Minguez-Mosquera, Homero-Mendez, 1999; Perez-Lopez et al., 1999). Саме антиоксидантні властивості цих сполук багато в чому визначають їхню біологічну активність.

Близько 90% усіх каротиноїдів у їжі та людському тілі представлено β -та а-лікопіном, лютеїном та криптоксантином (Gerster, 1997;

Arab, Steck, 2000; Rissanen, 2006). Завдяки своїм антиоксидантним властивостям каротиноїди привертають особливу увагу у боротьбі за запобігання таким хронічним захворюванням, як рак, серцево-судинні захворювання, діабет та остеопороз (Astrog et al., 1997; Paiva, Russell, 1999). Каротиноїди, що мають антиоксидантну активність, підтримують диференціацію здорових епітеліальних клітин, нормалізують репродуктивні функції та зір (Combs, 1998).

Провітамін А (β -каротин) незамінний у процесах, пов'язаних із зором, зростанням, репродукцією, захистом від різних бактеріальних та грибкових захворювань, з нормальним функціонуванням шкіри та слизових. В організмі він може бути отриманий тільки шляхом перетворення каротиноїдів (Ittah et al., 1993; Rissanen et al., 2000).

Каротин, в основному, міститься в інтенсивно забарвлених продуктивних органах овочевих рослин, які, як правило, мають жовте, зелене або помаранчеве забарвлення (Simonne, 1997). Провітамін А входить до складу зорового пігменту родопсину, що пояснює важливу роль β -каротину, а-каротину та криптоксантинів у підтримці зору. Зокрема, недолік провітаміну А в їжі може призводити до розвитку так званої «курячої» сліпоти, що характеризується суттєвим зниженням чутливості сітківки ока в сутінках, а у

важких випадках до розвитку так званого «трубчастого» зору, коли світлочутливі клітини периферичної частини сітківки перестають працювати (Pfänder, 1992; Heath et al., 2006).

Abellan-Palazon та його колеги (2001) вивчали вміст каротиноїдів у двох іспанських (Albar та Negral) та трьох угорських (ККМ-622, Mihalyteleki та Gorogled-6) сортах перцю та відзначили, що у свіжому перикарпії іспанських сортів вміст каротиноїдів 7 3698 мг/кг¹ у угорських сортах, відповідно. У той час як вміст каротиноїдів (2468±433 мг/кг¹) у червоному перці Amulden (використовувався як стандарт) був трохи нижчим за наявності більшої кількості пігментів.

Дослідження антиканцерогенної дії каротиноїдів виявили протекторний ефект β-каротину від раку легень у некурців (Touvier et al., 2005) та особливо у чоловіків (Ittah et al., 1993). Споживання високих доз каротиноїдів знижує ризик деяких видів лімфоми (Kelemen et al., 2006), але не впливає на величину ризику раку сечового міхура (Holick et al., 2005). Дослідження вчених різних країн дозволили встановити захисну роль каротиноїдів їжі (насамперед, β-каротину та β-криптоксантину) від серцево-судинних захворювань в Італії (Kohlmeier, Hastings, 1995; 1997; Kritenson et al., 1997), Японія (Schmidt et al., 1997) та Коста Ріке.

Завдяки антиоксидантним властивостям каротиноїди здатні захищати організм від інших патологічних станів, пов'язаних із оксидантним стресом (Rao, Balachandran, 2003; Rao, 2006). Епідеміологічні дослідження показують, що β-каротин та лікопін спільно з вітамінами С та Е значною мірою знижують ризик розвитку остеопорозу (Melhus et al., 1999; Morton et al., 2001; Singh, 1992; Leveille et al., 1997).

Високий рівень антиоксидантної активності в плодах перцю та порошку «паприка» забезпечує профілактику багатьох серцево-судинних, ракових захворювань, діабету, ревматизму, невропатії, псоріазу, метеоризму та ін. (Chenard, 2005; Gantait et al., 2012). Вченими була вивчена доцільність використання порошку «паприка» як харчових добавок та лікарських

препаратів для покращення здоров'я людини у зв'язку з кореляцією високого вмісту капсантину, аскорбінової кислоти та антиоксидантної активності (Гінс та ін., 2007; Kim et al., 2012).

Важливою фізіологічно активною речовиною є селен, який виконує захисну функцію при різних оксидантних стресах. Встановлено, що збільшення концентрації селенату натрію у добривах викликає більше накопичення сухої речовини в плодах перцю солодкого.

В організмі рослин і тварин селен виконує функцію антиоксиданту і здатний замінювати сірку (зокрема, у білках). Встановлено імуностимулюючі властивості селену та показано його позитивний вплив на репродуктивну функцію людини та тварин. Селен сприяє виведенню важких металів із організму.

Споживання селену необхідне підтримки як клітинного, і гуморального імунітету, а по а підвищені дози ультра-мікроелемента можуть посилювати імунну відповідь та захищати організм від деяких вірусних інфекцій (Rayman, 2002; McKenzie et al., 2002).

В даний час норми споживання мікроелемента не враховують важливу біологічну роль селену у захисті від виникнення та розвитку кардіологічних та ряду онкологічних захворювань. Результати епідеміологічних досліджень у різних країнах світу показують, що норми споживання мають бути збільшені, оскільки доза багато в чому визначає біологічну дію селену. Добре відомо, що у країнах із високим рівнем споживання мікроелемента показники смертності населення від різних форм раку малі. З цих позицій 150-200 мкг Se/день є найбільш раціональним рівнем споживання селену. Середній рівень споживання селену населенням Росії становить 54-80 мкг/день (без урахування ендемічних селендефіцитних регіонів), що добре вкладається в прийняті США норми споживання мікроелемента [61].

Доступності ґрунтового селену для рослин сприяють аридний клімат, хороша аерація, високі рН, низький вміст органічної речовини та присутність у ґрунті селенатів (Se⁺⁶) (FAO, 1992). У кислих перезволожених ґрунтах

кращою формою селену є селеніт (Se+4), що утворює нерозчинні неактивні комплекси із залізом та алюмінієм. У зв'язку з цим, валовий вміст селену в ґрунті часто погано корелює з рівнями накопичення мікроелемента в рослинах [48]

Збагачення солодкого перцю селеном відкриває широкі можливості одержання продукту комплексної антиоксидантної дії. У районах селенових токсикозів рівень селену в плодах може досягати 5 мг/кг плодів без помітного зниження врожаю [39]. Проблема збагачення перцю селеном особливо приваблива тим, що вітамін С, каротиноїди та селен є синергістами та в біологічних системах посилюють дію один одного. Порівняно м'яка дія на рослини перцю 0,1% розчином селенату натрію (одноразове обприскування в період бутонізації) дозволяє отримувати плоди збагачені мікроелементом у 2-3,5 рази [62].

РОЗДІЛ 6. 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 «Мерефа» ІОБ УААН 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 «Мерефа» ІОБ УААН 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 «Мерефа 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].

Порядок проведення інструктажів та перевірки знань з охорони праці регламентується Типовим положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженим наказом державного комітету України з нагляду за охороною праці 26 січня 2005 р

ВИСНОВКИ

1. Виділено основні селекційні ознаки; (габітус: рослини; маси кореневої системи, розташування; розмір і кількість листя; стійкість до вершинної? гнилі, засолення, зниженої температури і низької вологості, повітря); що зумовлюють продуктивність і товарність перцю солодкого? при обробітку в умовах малооб'ємної технології.

2. Середньодобова температура, різниця температур (день/ніч) і відносна вологість повітря є визначальними фізичними факторами, що впливають на отримання стандартної продукції перцю солодкого в умовах малооб'ємної технології. Високу продуктивність і товарність рослин, їх адаптивність до даних умов вирощування забезпечує широка норма реакції на температурний фактор і стійкість до зниженої вологості повітря (менше 60%).

3. При селекції сортів і гібридів перцю солодкого для умов малооб'ємної гідропоніки необхідно використовувати наступні критерії морфологічної оцінки для відбору вихідного матеріалу: потужний габітус, горизонтальне розташування листя у верхній частині рослини, плоский, слабовигнутий або слабовогнутий профіль листової пластинки

4. Обробка рослин перцю солодкого фізіологічно активними речовинами є важливим елементом технології обробітку в малооб'ємній гідропоніці, обробка 0,1% розчинами бурштинової кислоти та циркону в період бутонізації та масового цвітіння сприяє підвищенню урожайності сортів Полтавський (на 1,6 -0,6 кг/м²), Світозар (на 1,0-0,4 кг/м²) та товарності плодів (на 12-20%).

5. При вирощуванні перцю солодкого в умовах малооб'ємної гідропоніки у стадії біологічної стиглості покращується якість плодів у порівнянні з вирощуванням у плівковій теплиці: вміст вітаміну С та загальних каротиноїдів збільшується за окремими зразками більш ніж у 2 рази, селену – на 20-30%.