

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет агротехнологій та екології
Кафедра захист рослин**

МАГІСТЕРСЬКА

ДИПЛОМНА РОБОТА

**на тему: «ВПЛИВ АГРОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ НА
ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СУНИЦІ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти магістр
Групи 1
Сокол Катерина Віталіївна

Керівник: Коваленко Нінель Павлівна,
кандидат с.-г. наук, доцент
Рецензент: Шокало Наталія Сергіївна
кандидат с.-г. наук, доцент

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ

	<i>Стор.</i>
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	4
РОЗДІЛ 1. Сучасна концепція стійкого виробництва ягід суниці в Полтавській області	7
1.1. Стан вирощування суниці в Україні	7
1.2. Споживча цінність ягід суниці	9
1.3. Біологічні особливості росту та розвитку рослин суниці	12
1.4. Системи вирощування суниці садової у насадженнях інтенсивного типу	18
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1. Агроекологічні умови господарства	30
3.2. Методики проведення досліджень	32
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
4.1. Урожайність та якість ягід у різних конструкціях вирощування суниці садової	36
4.2. Формування урожайності фотонейтральних сортів суниці садової залежно від конструкцій насаджень	40
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІКИ	47
РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	50
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ	52
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	57
ДОДАТКИ	64

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Полтавська область – регіон, де ягідництво набирає популярності. Великим резервом у розвитку ягідництва є розширення площ під скороплідні ягідні культури, до яких можна віднести полуницю. Це одна з провідних культур у ягідництві. Її цінують за скороплідність, високу щорічну врожайність, раннє дозрівання, харчову цінність та лікувально-дієтичні якості ягід. До того ж вона економічно вигідна культура, оскільки витрати на її вирощування завдяки високій врожайності окупаються за короткий термін.

Інтенсифікація виробництва ягід, впровадження досконалішої технології, використання високоврожайних адаптивних сортів, системи машин для обробітку сприяють підвищенню значення цієї ягідної культури.

Масове споживання свіжих ягід полуниці припадає переважно на червень і липень, а в економічно більш розвинених країнах вони доступні населенню цілий рік.

Фактичні площі під полуницею в Полтавській області невеликі й складають лише 0,3 % площ під багаторічними насадженнями. Пов'язано це в основному з недостатнім вивченням адаптивного потенціалу сортименту з урахуванням агроєкологічних умов Полтавщини.

Розвиток інтенсивного ягідництва ґрунтується на впровадженні більш врожайних високоякісних сортів полуниці. У зв'язку з розширенням експорту плодів, удосконаленням холодильної та переробної промисловості до сортів висуваються більш жорсткі вимоги. Поряд з високою врожайністю та стійкістю ягоди повинні бути великі, блискучі, зі щільною м'якоттю, інтенсивним забарвленням, десертного смаку, придатні для споживання у свіжому вигляді та для різних видів переробки [28; 33; 36; 67].

Сучасне промислове виробництво ягід полуниці включає удосконалення технології вирощування високоякісного садивного матеріалу; застосування найбільш досконалих методів зрошення та добрив;

застосування мульчуючих матеріалів; розширення періоду надходження ягід ринку; максимальне використання сучасних технічних засобів та конструкцій насаджень тощо [17; 34]. Все це дозволяє суттєво підвищити врожайність та економічну ефективність обробітку плантацій суниці садової.

Необхідність удосконалення елементів технології вирощування суниці в умовах Полтавської області, що дозволяють вести рентабельне виробництво, отримувати якісні ягоди та високі врожаї (20-25 т/га), визначає актуальність обраної теми.

У зв'язку з цим виникла необхідність вивчити біологічні особливості сортів суниці та ознайомитися з технологіями її вирощування з метою отримання екологічно безпечної ягідної продукції в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах Полтавщини.

Мета і завдання дослідження. Основною метою досліджень є вивчення впливу агротехніки вирощування на формування продуктивності суниці. Для реалізації поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- з'ясувати біологічні особливості росту та розвитку рослин суниці;
- ознайомитися з системами вирощування суниці садової у насадженнях інтенсивного типу;
- вивчити сучасні сорти традиційного та фотонейтрального типу плодоношення, перспективні для вирощування в умовах Полтавської області;
- оцінити врожайність та якість ягід сортів суниці у різних конструкціях насаджень;
- вивчити вплив систем вирощування на продуктивність рослин суниці фотонейтрального типу плодоношення у відкритому ґрунті протягом трьох років експлуатації насаджень;
- з'ясувати вплив різних режимів зрошування на біологічні особливості інтродукованих сортів полуниці, запропонувати виробництву перелік сортів з цінними господарсько-біологічними ознаками і властивостями для обробітку з урахуванням їх адаптивності.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Полтавської області досліджені біологічні особливості інтродукованих сортів суниці. Визначені агроекологічні чинники, що обмежують вирощування цієї культури. Обґрунтовані перспективи застосування зрошування в насадженнях суниці, визначено режим поливу, що забезпечує високі урожаї при раціональному витрачанні поливної води. Вивчено вплив систем вирощування на продуктивність рослин суниці фотонейтрального типу плодоношення у відкритому ґрунті.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновано перелік сортів суниці, що характеризуються цінними господарсько-біологічними ознаками і придатні для ефективного вирощування в умовах Полтавщини. Виділені сорти, придатні для вирощування з використанням зрошування для підвищення врожайності й екологічної безпеки цінною ягодою продукції.

При раціональному економному витрачанні поливної води правильне зрошування дозволяє значно збільшити врожайність, особливо в посушливі роки.

Апробація результатів дипломної роботи. Матеріали магістерської роботи доповідались на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (26 листопада Полтава, 2021 р.).

Особистий внесок здобувача. Автором визначено та обґрунтовано напрям досліджень, розроблено програму і методику наукових експериментів, проведено польові та лабораторні дослідження, проаналізовано отримані результати.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота викладена на 63 сторінках машинописного тексту, включає 10 таблиць, 1 рисунок і 4 додатки. Робота складається із вступу, 7 розділів, висновків і пропозицій. Список використаних джерел охоплює 68 найменувань.

РОЗДІЛ 1. Сучасна концепція стійкого виробництва ягід полуниці в Полтавській області

1.1. Стан вирощування суниці в Україні

В останні декілька сезонів в Україні спостерігається певний розвиток галузі ягідництва. За даними проекту "АПК-Інформ: овочі і фрукти", щорічно виробництво ягід збільшується на 4 %. У топ-3 ягідні культури, що добре продаються, входять суниця садова (полуниця), малина і лохина. При цьому споживання ягід в Україні все ще в чотири рази нижче, ніж у Європі.

У нашій країні вирощуванням ягід займаються переважно дрібні фермери. Нині врожайність ягідних культур в Україні на 7-20 % нижче, ніж в сусідній Польщі. Це пояснюється тим, що фермери не інвестують у нові високопродуктивні сорти. Але в майбутньому ситуація може змінитися: останнім часом через високу рентабельність ягідництва, що може досягати 50%, ним стали цікавитися великі виробники.

Перше місце серед ягідних культур по праву посідає суниця, завдяки відмінному смаку, привабливому зовнішньому вигляду та ранньому дозріванню плодів. Її ягоди – природне джерело фітонутрієнтів та антиоксидантів, які допомагають організму боротися з вільними радикалами. Крім того, суниця низькокалорійна – у 100 г ягід міститься лише 30-35 калорій. Її плоди добре засвоюються та використовуються у різних дієтах, їх вживання показано при захворюваннях нирок, печінки та серця. Саме за поєднання гармонійного смаку з комплексом корисних фіторечовин і цінується ця ягода, яка використовується у свіжому та переробленому вигляді.

Рівень споживання полуниці досягає 70 тис. тон на рік. Україна займає сьоме місце в Європі за обсягами виробництва цієї культури; ми вирощуємо 6 % від усього світового урожаю. За рік виробництво зростає на 2-5 %.

Суниця садова – *Fragaria x ananassa* Duchesne – вирощується екстенсивно по всьому світу і є провідною ягідною культурою у багатьох

помірно кліматичних зонах планети. Типовою рисою ринку суниці є концентрація товарного виробництва в основних регіонах її вирощування. Кліматичні і ґрунтові умови, які характерні для території тієї або іншої країни або її регіону, визначають асортимент і технології вирощування суниці. Все більше зростаючі стандарти продуктивності та якості цієї культури обумовлюють подальше вдосконалення агротехнічних заходів і технологій в цілому.

Абсолютні обсяги виробництва є важливими показниками розвитку ягідництва, але вони не дають уявлення про рівень забезпеченості населення країни виробленими в ній ягодами. Слабкість або самодостатність місцевого ягідництва, а також наявність експортного потенціалу можна оцінити, тільки порівнюючи країни по виробництву ягід на душу населення. При цьому слід мати на увазі, що Полтавщина знаходиться на північному сході України, і скільки б тут не виростили ягід (особливо суниці), завжди на ринку будуть присутніми ягоди з півдня, оскільки там вони дозрівають раніше.

Ще кілька років тому український ринок був заповнений полуницею з Польщі та інших країн Європи. Але досвід роботи українців, в основному на польських полях, дав можливість зрозуміти, що Україна власними силами цілком може забезпечити зростаючий попит на полуницю на внутрішньому ринку. Таким чином, виробництво усередині країни з кожним роком зростає і за підсумками 2019 року в Україні було вироблено майже 62 тис. тон полуниці, що складає 50 % від загального виробництва ягід.

Згідно даних статистики щодо вирощування полуниці у відкритому ґрунті на території України, лідирує у цій галузі сільського господарства Херсонська область. Тут вирощують солодку ягоду відразу на 250 га. Причому найбільші полуничні площі в області розташовані в Олешківському районі – 120 га. Також Херсонська область увійшла до п'ятірки областей країни за кількістю вирощеної полуниці, щоправда посідає четверту позицію – 3700 т. Перше місце в цьому рейтингу займає Вінницька область з 18 тис. тон вирощеної полуниці, друге – Одеська (5000 т), третє – Волинська (4000

т). Замикає "полуничний" топ-5 Львівська область з 3,5 тис. тон полуниці (додаток А).

Суниця вирощується приватними господарствами в основному в Житомирській, Київській і Донецькій областях. Варто відмітити, що приватні господарства цих регіонів вирощують суниці більше, ніж всі комерційні виробники України разом (додаток А)

Виробництво суниці, на відміну від смородини, розосереджене по більшості кліматичних зон планети, а ягоди, на відміну від малини, є транспортабельними. Багато традиційних і потенційних експортерів ягід полуниці не входять до числа лідерів за обсягами виробництва.

Незабезпеченість внутрішнього ринку якісною плодово-ягідною продукцією дає можливість практично безперешкодно заповнювати його продукцією з інших областей, яка в споживчому кошику складає більше 60 %. Обсяг виробництва плодів і ягід на душу населення за рік на Полтавщина складає близько 20 кг. Для полтавського ринку надранньої суниці реальними є постачання ягід з Херсонщини.

Саме неврегульованість ринку, відсутність цілеспрямованої політики держави в цій галузі можна розглядати як головну причину негативних процесів в економічному і соціальному розвитку ягідництва.

Таким чином, актуальною нині є стратегія адаптивного розвитку галузі, що передбачає використання екологічного потенціалу і біологічних ресурсів Полтавщини, рівня розвитку продуктивних сил і виробничих відносин, техніко-технологічних досягнень, дотримання вимог охорони природи і забезпечення економічної ефективності виробництва плодів і ягід.

1.2. Споживча цінність ягід суниці

Ягідні культури – цінні продукти харчування, регулярне споживання яких впродовж року позитивно впливає на якість і тривалість життя людини. Вони рано починають плодоносити, їх вирощування економічно доцільне, а

основні технологічні операції, включаючи збирання врожаю, піддаються механізації або високому рівню раціоналізації праці [37].

Зростання добробуту населення у більшості країн світу дозволило істотно поліпшити структуру харчування людей. Від турботи про калорійність їжі людство переходить до турботи про оптимальність її структури і навіть цілющості. Збуваються сподівання древніх лікарів, що стверджували, що саме раціональна їжа є головними ліками і джерелом здоров'я [38].

На відміну від цитрусових або яблук свіжі ягоди не підлягають тривалому зберіганню. Тому, окрім свіжозібраних ягід до раціону людини входять продукти їх переробки (джеми, варення, соки тощо), а також ягоди, піддані впливу різних фізичних процесів (сушки, сублімації, заморожування).

Істотному подовженню періоду споживання свіжих ягід суниці сприяє їх імпортування. Країни, розташовані поблизу екватора (Бразилія, Колумбія, Коста-Ріка, Гватемала, Перу, Еквадор та ін.), поставляють на світовий ринок ягоди, в тому числі й суницю, практично цілий рік. Цьому сприяє виведення ремонтантних сортів.

У країнах з помірним кліматом забезпеченість населення свіжими ягодами забезпечується за рахунок вирощування їх у закритому ґрунті. Економічно виправданим це може бути тільки в країнах з гранично м'якою зимою (Нідерланди, Ізраїль та ін.). В Україні частіше практикують вирощування ягід під укриттям синтетичним матеріалом, що дозволяє отримати урожай на 2-3 тижні раніше, ніж у відкритому ґрунті.

Сучасні нові сорти, стійкі до несприятливих чинників середовища, з достатнім рівнем зимостійкості гарантують отримання стабільно високих щорічних урожаїв ягід з високими товарними якістьми. Різні терміни дозрівання ягід по сортах дозволяють істотно продовжити сезон їх споживання у свіжому вигляді, а також більш рівномірно використати потужності по їх переробці [41].

Ягоди суниці – делікатес, що має неповторний смак і аромат, в той же час є цінним дієтичним продуктом. Вони відрізняються високим вмістом фруктози і глюкози, низьким вмістом сахарози. Така комбінація цукрів особливо сприятлива для харчування. Високим вмістом води пояснюється низька калорійність ягід. Клітковина нормалізує роботу кишечника і знижує вміст холестерину в крові. Ягоди відрізняються значним вмістом органічних кислот, мікроелементів, дубильних і мінеральних речовин. За вмістом вітаміну С вони значно перевищують апельсин. Одним з цінних компонентів біохімічного складу суниці є фенольні сполуки, які в організмі людини виявляють Р-вітамінні властивості, зміцнюючи судини і покращуючи засвоюваність аскорбінової кислоти [52].

Суниця садова займає одне з перших місць серед ягідних культур у світі. Це пов'язано з її скоростиглістю, придатністю до вирощування в усіх зонах рослинництва, рентабельністю, цінними споживчими і лікувальними властивостями. Завдяки високим смаковим, дієтичним та лікувальним властивостям ягоди суниці завжди користуються підвищеним попитом. В країнах Північної Америки, Японії, Австралії у свіжому вигляді суниця споживають протягом усього року. В нашій країні населення ними забезпечується короткий час – тільки в період їх дозрівання. Це пов'язано з тим, що в звичайних умовах ягоди вдається зберегти протягом лише 2-3 діб.

В середньому за рік людина споживає близько 400 г ягід суниці, що в 10 разів менше рекомендованої норми. Тому подовження термінів короткочасного зберігання без втрати харчових і товарних якостей та споживання свіжих ягід суниці має велике практичне значення.

Для отримання стабільних високих урожаїв екологічно безпечних плодів цієї цінної культури необхідно мати в розпорядженні перелік кращих для конкретних ґрунтово-кліматичних умов сортів і відповідні технології їх вирощування.

1.3. Біологічні особливості росту та розвитку рослин суниці

Рід Суниця (*Fragaria* L.) належить до родини *Rosaceae*. Походить з гірських районів Гімалаїв і південно-східної Азії.

У Європі в кінці XVII ст. поширилася суниця ананасна (*Fragaria ananassa* Duch.) – спонтанний гібрид, отриманий при спільному вирощуванні двох американських октоплоїдних видів: суниці чилійської й суниці вірджинської. Французький ботанік А.Н.Дюшен виділив цей міжвидовий гібрид у 1766 році в окремий вид, який назвав «суниця ананасна». Нині вид налічує 5 тис. сортів і є основним у багатьох країнах. Серед населення у Лісостеповій зоні України часто вживається назва полуниця.

В результаті тривалої і копіткої роботи селекціонери позбавилися від недоліків, властивих диким предкам і отримали значне різноманіття сучасних сортів суниці, які вирощуються повсюди [38].

Суниця – це трав'янистий багаторічник з сильно розгалуженим частково здерев'янілим стеблом, ріст якого у висоту закінчується на рівні поверхні листя. Стебло молоді рослини суниці при ранніх термінах посадки ще недостатньо розвинене, завдовжки 1-2 см, але вже починає дерев'яніти. Якщо рання посадка відбувається за сприятливих умов, то цього ж року починається утворення бічних ріжків із пазушних бруньок листка. Ці ріжки у наступні роки утворюють нові бічні ріжки [27].

Кореневище – частина стебла з короткими міжвузлями, знаходиться на межі з ґрунтом та в поверхневому його шарі. Кореневище складається з головної вісі та бічних розгалужень. Слід зазначити, що власне коріння не належить до кореневища. З погляду ботаніки корені суниці є додатковими, у них можна виділити перший і другий порядки розгалуження. Ріжки та кореневище разом утворюють стебло рослини [36; 37].

Суниця, як і будь-яка сільськогосподарська рослина, швидко росте і дає високі врожаї лише за умови повної відповідності зовнішніх умов її біологічним особливостям. У зв'язку з цим розробка технологічних регламентів, агроприйомів та специфічних технологій є дуже актуальною [5].

Утворення ріжок найактивніше відбувається з середини липня при температурі повітря понад 17°C та світловому дні 16-18 годин. До осені цей процес слабшає. Високопродуктивні сорти утворюють багато ріжок, які дають квітконоси, що є передумовою високих урожаїв (додаток Б, рис.Б.1).

Кількість та розташування ріжків визначають габітус куща. Усі агрозаходи повинні сприяти утворенню численних сильних ріжків, що досягається при ранній посадці розсади. Зазвичай головне стебло утворює один сильний квітконос (первинне суцвіття). Крім того, з пазух листків сильніших ріжків виростає по одному квітконосу на ріжок. На кожному ріжку утворюються вторинні суцвіття, що виходять з бруньок пазух верхніх листків, і сланкі вуса [7; 10; 22].

В середині і, особливо, у другій половині літа у суниці з пазушних бруньок нижніх листків починають розвиватися вуса. Це довгі шнуроподібні пагони, на другому міжвузлі яких розвивається нова молода рослина. З пазухи першого листка цієї молоді дочірньої рослини, часто до її вкорінення, знову розвивається пагін, який також на другому міжвузлі дає дочірню рослину другого порядку і т. д. Крім того, з першого міжвузля як основної пагона (що йде від материнського куща), так і з пагонів дочірніх рослин першого і наступних порядків може розвинути бічне відгалуження, яке так само на другому міжвузлі може дати дочірню рослину. Розвиток пагонів і дочірніх рослин (розеток) відбувається протягом усієї осені. На одному пагоні та його розгалуженнях може утворитися від 1 до 7 і більше дочірніх рослин. Кожен материнський кущ може дати 10-30 і більше пагонів. Надалі ці дочірні рослини укорінюються і до осені утворюють самостійні рослини, які відокремлюють від пагона і використовують як посадковий матеріал (природне вегетативне розмноження суниці) [11; 17; 30].

Формування вегетативних пагонів (вусів) – типова властивість багатьох видів суниці, ефективний спосіб розмноження цієї культури. Молоді рослини, що виростили з бруньок на вегетативному пагоні, за генотипом ідентичні материнській рослині.

Розетка, що укорінилася, складається з 5-7 листків, розташованих спіралью на укороченому пагоні, довжина якого зазвичай не перевищує 7-10 мм. В основі укороченого пагону розвивається мичкувата коренева система [3; 21].

У пазусі першого, другого та третього листків розетки закладаються пазушні бруньки, які одразу починають рости і утворюють пагони й дочірні рослини. У пазусі четвертого, п'ятого та шостого листків здебільшого закладаються пазушні бруньки, які йдуть у зиму у стані спокою. В подальшому з цих пазушних бруньок розвиваються нові ріжки або бруньки залишаються сплячими [4; 30; 59].

Суниця – типова рослина короткого дня, формування зачатків квіток посилюється зі скороченням довжини дня до 14-15 годин. Однак істотна роль і температури. При температурі 15°C і нижче рослини можуть утворювати квітки як при довгому дні, так і при безперервному освітленні, а при 10°C і нижче – не реагують на довжину дня. Оптимальна вологість ґрунту – 70-75%, при зниженні її до 45-50% рослина припиняє закладання та диференціацію генеративних органів [4; 60].

Закладанню квіток передують підготовчий період, коли спостерігається друга хвиля росту ріжків, утворюється нове коріння та листки. Спільна робота нового асиміляційного апарату та активної частини кореневої системи створює сприятливі умови для формування генеративних органів суниці. У цей же період ріжки відростають на кілька сантиметрів з утворенням 3-4 справжніх і 5-7 зародкових листків [2; 3; 22].

Момент початку диференціації бруньок і супутні йому умови визначають подальший розвиток зачатків квіток. Частини квітки розвиваються в наступному порядку: спочатку формуються зачатки чашолистків, потім пелюсток, тичинок і в останню чергу – маточок.

Суцвіття формується близько 6 місяців і на момент настання похолодання досягає розміру 2-5 мм і легко помітне [2; 23; 55].

Ріст суниці починається навесні при підвищенні температури повітря до 5-7°C. У цей час ріст суцвіть у довжину і формування зачатків квіток у першу чергу залежать від температури. Спочатку розвиток відбувається за рахунок запасів поживних речовин кореневища, але за допомогою зелених листків, які зимували навколо точки росту, власна асимілююча діяльність рослини швидко оживає. Коренева система росте на початку літа, але на стадії зелених зав'язей ріст коренів уповільнюється і знову посилюється наприкінці періоду дозрівання ягід і відразу після нього. Це пов'язано з утворенням з пазушних бруньок нових ріжків. У кожного ріжка в цей період розвиваються додаткові осьові корені. Розвиток коренів триває протягом усієї осені, поки температура верхнього шару ґрунту не опуститься нижче 7-8°C. У зв'язку з щорічним утворенням додаткових коренів у основи молодих ріжків наростання нового коріння йде знизу-вгору кореневищем. Найбільше коренів утворюється на верхній молодій частині кореневища [5; 22; 30; 68].

Весняний ріст суниці є безпосереднім продовженням росту рослини, перерваного восени низькими температурами. Цим пояснюється незначна різниця між окремими сортами у термінах початку вегетації [12].

Відокремлення бутонів відбувається через 14-16 днів після початку росту, а через 15-26 днів, залежно від сорту та погодних умов, починається цвітіння. Весь період від початку відокремлення бутонів до кінця цвітіння триває 40-50 днів, а період цвітіння – 17-26 днів.

Спостерігаються великі коливання в термінах цвітіння між окремими сортами (в окремі роки – до 20-23 днів), що пояснюється неоднаковими вимогами сортів до комплексу зовнішніх умов (насамперед до температури та вологості), необхідних для переходу рослин від однієї фази розвитку до іншої (додаток Б, рис.Б.2) [13; 24].

У куці дорослої рослини суниці є кілька квітконосів, на яких у середньому розташовано по 6-7 квіток. Квітки сортів суниці, що вирощуються в даний час, є двостатевими. Маточки розташовуються на розрослому квітколожі, з якого згодом утворюється їстівна частина рослини

(ягода). У квітці суниці число тичинок завжди кратне п'яти і коливається в залежності від сорту між 20 та 35 шт. Кількість маточок залежить від сорту, умов вирощування та від положення квітки в суцвітті. Найбільше їх на верхівковій квітці приблизно 300-400 шт., а на квітці четвертого порядку – лише близько 80 шт. [14; 25; 63].

Суцвіття – неправильний напівзонтик або щиток. Всі сорти суниці різко розрізняються як за кількістю квітконосів на одній рослині, так і за кількістю квіток у суцвітті.

Сума ефективних температур у період від початку вегетації до цвітіння є різною для кожної групи сортів [25].

Ранні сорти в період, що передує цвітінню, потребують меншої суми ефективних температур – всього 180-235°C; сортам середнього терміну цвітіння потрібна вища температура – 223-276°C, а пізнім сортам – 255-353°C [53].

Терміни цвітіння суниці залежать не тільки від середньодобової температури та суми ефективних температур, а й від комплексу інших зовнішніх умов: вологості повітря, періоду освітлення та його інтенсивності, живлення рослин тощо.

Період від цвітіння до плодоношення у суниці дуже довгий і для кожного сорту в середньому становить 24-31 день. Це багато в чому залежить від одночасного відокремлення суцвіть на рослині і розпускання квіток у суцвітті. Квітки розпускаються послідовно, відповідно до порядку їх розташування в суцвітті. Період цвітіння кожної квітки за сприятливих умов запилення триває 1-2 дні, за несприятливих умов – 3-4 дні. З розкритих пильників тичинки пилок звільняється протягом 1-3 днів. При відкритті пильників трохи пилку падає на маточку тієї ж квітки. Пилок пиляків, що відкрилися, спочатку липкий, але пізніше стає більш сухим. Вітер і тиск сприяють ефективності запилення, впливають на літ запилювачів [10].

Встановлено, що квітки, запилені через кілька днів після їх розкриття, швидше розвиваються в ягоди, ніж ті, що були запилені відразу після їх

розкриття. Від початку розпускання квітки першого порядку до кінця цвітіння останніх квіток у суцвітті проходить від 6 до 17 днів, залежно від ступеня розчленованості суцвіття та погодних умов.

Більш тривалим періодом цвітіння характеризуються сорти, що мають велику кількість квітконосів на рослині та найбільш багатоквіткові суцвіття [29; 64].

Після успішного запліднення пелюстки квітки опадають, а квітколоже починає розростатися. Збільшення розміру ягоди відбувається відносно рівномірно. На початковій стадії ріст являє собою збільшення обсягу квітколожа. Вирішальне значення стосовно майбутнього розміру ягоди має кількість заплідненого насіння. Розширення квітколожа навколо насіння пов'язане з гормонами, що утворюються в них. Тому кількість заплідненого насіння впливає крім розміру ще й на форму ягоди. Кількість насіння зазвичай визначає розмір ягід. На остаточний розмір впливають також умови зростання, положення ягоди в суцвітті, стан кореневої системи та листків тощо [40].

Найбільш критичним періодом у розвитку куща суниці є друга половина літа, тобто період після закінчення плодоношення. У цей час відбувається активний розвиток нових бічних укорочених пагонів (ріжків) та нової кореневої системи, відкладення запасних поживних речовин у кореневище, закладання квіткових та пазушних бруньок, з яких наступного року розвиваються нові ріжки.

Несприятливі умови росту в цей період, спричинені нестачею живлення, вологи, виснаженням куща за рахунок сильного утворення пагонів та «вусів», відсутністю належного догляду, сильним ураженням хворобами та шкідниками, призводять до різкого зниження врожайності наступного року та швидшого старіння рослини [54].

1.4. Системи вирощування суниці садової у насадженнях інтенсивного типу

При традиційному (польовому) вирощуванні суниці зазвичай використовується *система посадки рослин у лінію*, з однаковою відстанню між усіма рядами на плантації – 80-100 см. Між рослинами в рядах зазвичай 15-30 см. У сильно зростаючих сортів, таких як Альбїон, Кабрїлло, Капрї і Спаржі, відстань між рядами і рослинами роблять більшою, а для сортів, що слабо ростуть, таких як Ельсанта – меншою. Перевага цієї системи вирощування в легкому догляді за рослинами – захист рослин від хвороб та шкідників, боротьба з бур'янами, а також у збиранні ягід – ретельність збирання та висока продуктивність праці [66].

Те саме стосується й типу ґрунтів, на більш родючих ґрунтах суниця росте завжди активніше, ніж на бідних. Приймаючи рішення щодо відстані між рядами, необхідно враховувати, яка техніка оброблятиме плантацію. Не менш важливо подумати і про зрошення, що стимулює зростання рослин. Переваги цієї системи вирощування – легкість догляду за рослинами (захист від хвороб, шкідників та бур'янів) та збирання врожаю (зручність та ефективність збирання) [49; 57].

Вирощування рядками. Рослини на плантації розташовані в рядок на однаковій відстані одна від одної. Перевага цієї системи – легка посадка, догляд та збирання врожаю. Рівномірний розподіл рослин забезпечує якісний захист від хвороб, шкідників та бур'янів, сприяє кращому зростанню та рівномірному забарвленню ягід. Рядкова система дозволяє підтримувати плодоношення рослин набагато довше, ніж під час вирощування іншим способом. Відстань між рядами, як правило, 80-100 см, рослини висаджують у шаховому порядку на відстані 15-25 см, на більш родючому ґрунті – через 30-40 см. За оптимальної схеми садіння щільність сільськогосподарських культур має бути приблизно 45 000 рослин на гектарі [68].

Дворядкова схема посадки. Відстань між рядами, наприклад, 80+60 x 25 см, 90+50 x 25 см або 100+50 x 20 см. Ця система дозволяє вирощувати

рослини з більш високою щільністю розміщення та отримувати вищий урожай ягід (рисунок 1).

Рис. 1 – Дворядкова система вирощування суниці.

Дворядкова система часто використовується для вирощування суниці під укриттям. Недоліком є висока вартість закладки плантацій, оскільки висаджується більше рослин на одиницю площі. Плантації не слід використовувати довше, ніж два сезони повної реалізації через сильне розростання рослин, внаслідок чого ягоди дрібнішають, і стає важче захищати культуру від сірої гнилі [51].

Вирощування на грядках. Це найбільш інтенсивний спосіб вирощування суниці у полі. На практиці гряди бувають частіше двох- і 4-х рядкові. Такі гряди дозволяють полегшити догляд, зручні для збирання врожаю, дозволяють найбільш раціонально використовувати краплинне зрошення. Вирощування суниці на грядках через дуже високу щільність розміщення рослин на одиницю площі (близько 100 000 рослин на 1 га)

вимагає значних витрат на придбання посадкового матеріалу. Ці витрати компенсуються високою врожайністю сорту з одиниці площі [5].

Гряда може бути плоскою або припіднятою. У країнах із теплим кліматом формуються насамперед припідняті гряди – висотою 15-40 см, 2-х рядні. Ширина таких гряд залежить від кількості рослин у ряду. При однорядковій посадці – вона становить 40-60 см, при 2-х рядковій – 100-130 см, при 4-х рядковій – 120-130 см.

Відстань між грядками має ширину близько 80 см. Відстань між рядами становить 30-40 см, в ряду між рослинами – 15-30 см.

Трубки крапельного зрошення прокладаються в одну або дві лінії, по них подаються вода та поживні речовини. Грядку накривають прозорою або чорною плівкою. Укриття гряд сприяє швидкому нагріванню ґрунту, ранньому дозріванню ягід та підвищенню продуктивності праці при збиранні врожаю [36].

Плівка запобігає висиханню ґрунту, а якщо вона чорна, то ще й перешкоджає поширенню бур'янів. У деяких регіонах через ризик підмерзання рослин у зимовий період більш ефективними є плоскі грядки, на яких взимку легше захистити рослини від заморозків – для цього рекомендується мульчування соломкою.

Плівка недостатньо захищає ягоди від забруднення ґрунтом, оскільки в лунках навколо рослин накопичується вода протягом періоду вегетації, деякі ягоди стають брудними та гниють.

Вирощування суниці килимом – це посадка суниці рядками із залишенням вусів. Рослини, як правило, висаджують на відстані 90 x 50 см – на піщаних ґрунтах, 120 x 50 см – на середніх та до 150 x 60 см – на важких ґрунтах. Такий тип плантації вимагає дуже ретельної підготовки ґрунту перед посадкою та дуже гарного догляду. Швидкий ріст розеток і збільшення розмірів куща призводять до зниження якості врожаю, сприяють розвитку захворювань. З цієї причини плантації килимового типу не рекомендується використовувати один або два повних сезони плодоношення рослин.

Незалежно від системи вирощування важливою умовою при отриманні врожаю є підтримання вологості ґрунту. В даний час при виробництві ягід суниці використовуються кілька способів зрошення плантації [27].

Полив дощуванням. На зрошуваній площі ґрунт зволожується за допомогою розбризкувачів зі швидкістю кілька сотень літрів на годину, радіус розпилення – кілька метрів. Такому способу поливу може заважати сильний вітер [58].

Оптимальний вміст вологи у ґрунті для насаджень суниці: 60-80 % від повної польової вологості на середніх ґрунтах та 80-100 % – на легких піщаних ґрунтах. Навесні (при температурі вище 10°C) і влітку суницю поливають зазвичай кожні 12-16 днів, під час посухи – кожні 10-12 днів, але якщо посуха під час збирання врожаю, то бажано поливати кожні 6-10 днів. Під час цвітіння та плодоношення поливати суницю краще вранці – до появи сонця. Між періодами цвітіння та збирання врожаю плантації повинні поливатися в кінці дня або ввечері, що дозволяє найефективніше використовувати воду рослинами. Оптимальна інтенсивність зрошення становить 8-10 мм/годину.

Поливати ранні сорти до початку цвітіння рекомендується тільки при сильній посусі, і якщо плантації розташовані на легких ґрунтах. Сорти пізнього терміну дозрівання перший раз необхідно поливати до початку цвітіння. Наступне зрошення слід провести протягом вегетаційного періоду до збирання врожаю, і одне чи два – під час збирання врожаю. Одноразова норма поливу повинна зволожити ґрунт на глибину 25-30 мм – це 25-30 л води на 1 м².

Таке зрошення імітує дощ. Вода подається через встановлені на штативах спринклери, які змочують усю площу плантації. Система поливу не дуже вимоглива щодо якості поливної води (діаметр сопла спринклера, як правило, кілька міліметрів). Основним недоліком дощування є розпилення вологи на листя та ягоди, що стає причиною розвитку сірої гнилі. Рясне зрошення викликає забруднення ягід піском. Крім того, такий полив обмежує

термін проведення польових робіт, у тому числі й роботу трактора на плантації.

Крапельне зрошення. Можна проводити у будь-який час доби та за будь-яких погодних умов. Основні переваги цієї системи – низькі експлуатаційні витрати, простота використання, можливість фертигації, відсутність небажаного змочування ґрунту у міжряддях, що дозволяє під час поливу виконувати всі елементи технології вирощування.

Крапельне зрошення здійснюється по трубах або спеціальних стрічках зі встановленими на них крапельницями, що знаходяться на відстані 20-40 см. Потік води з однієї крапельниці при тиску в 1 атмосферу (залежно від моделі) коливається від 1 л/год. до 3 л/год. У разі зрошення плантації суниці для зниження витрат зазвичай використовуються тонкостінні лінії для краплинної установки (товщина стінки 0,2-0,3 мм). Недоліком таких систем є чутливість крапельниць до забруднення води.

Частота зрошення визначається за допомогою тензіометра, який повідомляє про кількість вологи у ґрунті. За потреби використовуються робототехнічні системи [61].

Усі плантації суниці (існуючі 3 роки, а часом – при хорошому стані рослин, і 4 роки) зрошуються за допомогою крапельно-зрошувальної системи з отворами через 10-15 см. Щоб забезпечити рівномірну подачу води, довжина водопроводу не повинна перевищувати 50 м. Діаметр «змійок», які проводять воду, становить 66 мм. Після збирання врожаю стрічки краплинного поливу згортаються, щоб не пошкодити їх під час скошування листя суниці. Після скошування стрічки повертають на попереднє місце. Якщо є час, то водогін також згортається восени і взимку, і зберігається в приміщенні, що дозволяє зберігати його протягом 5-6 років.

За сонячної погоди в період плодоношення окремі ділянки поливаються протягом 2-3 днів. Проте дуже багато води давати рослинам не можна, бо ягоди будуть надто м'якими та менш стійкими до захворювань. Вологий ґрунт має овальну форму. Для того щоб діаметр можливого

змочування знаходився не на поверхні ґрунту, крапельні лінії розміщують на глибині близько 20 см. Рекомендована відстань між крапельницями залежить від механічного складу ґрунту і коливається від 20 до 50 см. Основними перевагами краплинного поливу є економія енергії, води та незалежність від швидкості вітру. Ця система ідеально підходить для використання в горбистій місцевості. На плантаціях суниці крапельні лінії можуть бути розміщені на поверхні землі або під землею за допомогою спеціальних пристроїв під час посадки суниці.

На довговічність поливних стрічок впливає їхня товщина. На руйнування крапельниць впливають: сонячне випромінювання, перепади температури, механічні пошкодження. Найнижчий термін служби (1-2 роки) мають стрічки з товщиною стінки 8-10 миль (1 миля = 0,001 дюйма), а товстостінні лінії – 16-20 миль, вони зберігаються протягом 3-5 сезонів. Ці цифри є приблизними. Розміщення труб під поверхнею ґрунту може суттєво збільшити термін їх використання.

Основним недоліком системи краплинного зрошення є часте засмічення крапельниць (таблиця 1) [62].

Таблиця 1.1

Оцінка якості води для краплинного зрошення [62]

Фактори	Ймовірність засмічення		
	мала	середня	велика
Щільність, мг/л	<50	50-100	>100
pH	<7	7,0-8,0	>8,0
Вміст марганцю, проміле	<0,1	0,1-1,5	>1,5
Вміст заліза, проміле	<0,1	0,1-1,5	>1,5
Вміст бактерій (кількість/мл)	10000	10000-50000	50000

Фертигація. Залежно від ступеня забруднення води та реакції на засмічення системи зрошення застосовують фільтрацію, яка може бути складнішою та дорожчою. За допомогою фільтрації можна звільнитися від простих механічних домішок, при дорожчому способі фільтрації – від

біологічних забруднень, а найдорожчою є обробка води від шкідливих для рослин сполук або очищення від рослинних залишків [17].

Принципом фертигації є подача добрив у активну зону кореневої системи до створення оптимальних умов мінерального живлення рослин. Головною перевагою цього методу зрошення є точність та рівномірність розподілу води та поживних елементів. Кількість і концентрація добрив залежить від віку та стадії розвитку рослин, а також від погодних умов. Для фертигації використовуються більш низькі дози добре розчинних добрив, що знижує забруднення навколишнього середовища. Зрошення шляхом фертигації рекомендується тільки при обробітку плантацій з мульчуючою плівкою. Оптимальне використання фертигації передбачає знання потреб рослин у добривах протягом усього періоду вирощування [31; 34].

Сумарна доза азоту для плантації суниці вважається рівною 30 кг/га. Пропорції між основними макроелементами становлять 5:1:6. Дозу зрошення ділять на частини. Залежно від складу ґрунту, виробники можуть значно зменшити або збільшити пропоновані дози добрив, зберігаючи при цьому необхідне співвідношення макроелементів.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

В якості об'єктів досліджень були використані рослини дванадцяти інтродукованих сортів суниці. З них 2 сорти традиційного плодоношення Elsanta (Ельсанта) та Marmolada (Мармолада), решта – фотонейтрального типу плодоношення Albion (Альбїон), Кабрилло, Selva (Сельва), Королева Єлизавета, Мурано, Spargia (Спаржі), Азія, Portola (Портола), Capri (Капрі), Lipari (Ліпарі).

Дослідні насадження суниці розташовувались на приватних суничних плантаціях Решетилівського району Полтавської області. Оскільки ми займаємося вирощуванням суниці кілька років, то деякі досліді проводилися нами протягом трьох (2019-2021 рр.) або чотирьох (2018-2021 рр.) років.

Щорічно з'являються нові сорти суниці, які мають ті чи інші цінні властивості, високу врожайність, різні терміни дозрівання, стійкість до захворювань, добрий смак і аромат, придатністю до переробки тощо. У той же час залишаються затребуваними і перевірені часом старі сорти, що добре себе зарекомендували.

Сорт Азія. Має італійське походження: виведений селекціонерами компанії "Нью Фрутс"(р. Чезена), що об'єднує два відомі розплідники: "Джеоплант" і "Раджі". Сорт з'явився на ринку відносно нещодавно, в 2005 році, отримав європейський патент (23759); внесений у реєстри рослин, допущених до вирощування в Україні (як NF 421 в 2015 р.) і Білорусі (як "Азія" в 2017 р.). Сорт добре адаптований до природних зон змішаних лісів, лісостепу і степу, континентальних і помірно-північних кліматичних умов. Рекомендується до вирощування у відкритому ґрунті. Має великий потенціал врожайності під плівковими укриттями та в теплицях, показує відмінні результати при вирощуванні в субстраті й з використанням технологій.

Суниця "Азія" відповідає сучасним вимогам:

- виробників – до врожайності і стійкості до хвороб;

- торгових мереж – щодо товарності й лежкості продукції, придатності до транспортування і зберігання;
- споживачів – щодо привабливого зовнішнього вигляду і прекрасним смаковим якостям ягід, універсальності їх використання.

Сорт відноситься до середньоранніх, перші ягоди досягають переважно на початку червня або в середині - кінці травня (у південних регіонах).

Великою перевагою цієї суниці вважають стійкість до захворювань: вертицильозного в'янення кореневої системи, плямистостей, гнилизни сердечка. Проте, рослини сприйнятливі до хлорозу, антракнозу й борошнистої роси.

Сорт Альбїон. Виведений у США на основі популярного сорту "Діаманта" і запатентований у 2006 р. фахівцями Каліфорнійського університету.

Оскільки суниця сорту "Альбїон" ремонтантна, урожай з неї отримують кілька разів за сезон. Перші ягоди дозрівають одночасно з традиційними ранніми сортами короткого світлового дня. За літо спостерігаються 3-4 хвили плодоношення, піки яких припадають на: кінець травня - початок червня, середину липня і ближче до кінця серпня. Кущі продовжують плодоносити до вересня – жовтня (до заморозків), але у відкритому ґрунті осінні ягоди часто не встигають повністю дозріти.

Кущі плоско-шаровидної форми, помірної щільності, заввишки до 40-45 см. Листя темно-зелене, блискуче, трилопатеве, увігнуте, злегка опушене, із закругленими широкими зубчиками по краях. Квітконоси сильнорослі, міцні, не вилягають під вагою дозріваючих плодів. Тому ягоди практично не стикаються з ґрунтом, менш схильні до забруднення, псування та ушкоджень.

Сорт відноситься до великоплідних, твердих. Маса і форма ягід залежать від умов вирощування і періоду дозрівання. За сприятливих умов вирощування плоди наливаються в середньому до 40-60 грамів.

Сорт Королева Єлизавета. Незважаючи на досить туманне походження ягоди, її авторство приписують деякому Кену Мюллеру. Процес культивування ягоди на території України триває понад 10 років. Суниця ремонтантна «Королева Єлизавета» не включена до Державного реєстру, тому її вважають сортом народної селекції. Даним сорт вирощуються переважно у середніх і малих господарствах та для власних потреб приватних господарств.

Кущі суниці сорту «Королева Єлизавета» середні, розкидистого типу. Листя гладке, великих розмірів із глянцеvim характерним блиском. Рівень прямостоячих квітконосів знаходиться під основною масою листя. Основні ресурси рослина витрачає на процес формування зав'язі і плодів. Починає плодоносити у середині травня або на початку червня. Такий ранній термін дозрівання пояснюється наявністю квітконосів з бутонами, що залишилися з осені.

Сорт Кабрилло. Це ремонтантний новітній сорт виведений селекціонерами штату Каліфорнія (США) в 2016 році. Суниця «Кабрилло» з'явилася на українському ринку зовсім нещодавно, проявила себе як мега перспективний сорт.

Рослина формує високий кущ з помірною кількістю вусів і великою кількістю багатозачаткових квітконосів. Ягоди середні і великі (70-120 г), ефектні, наливні, з фактурною поверхнею, конічної (іноді сплюснutoї) форми, насичено-червоного кольору з блиском. М'якуш червоний, соковитий, щільний, з прекрасним багатогранним квітково-солодким смаком і ніжною кислинкою.

Сорт Мурано. Виведений у 2004 році італійськими селекціонерами Мікеланжело Лейсом і Алессіо Мартинеллі. Це один із найбільш універсальних, смачних і урожайних різновидів суниці нейтрального світлового дня. Відноситься до ремонтантних сортів з раннім терміном дозрівання.

Кущі компактні і прямостоячі. Рослина середньоросла, заввишки до 30 см, в діаметрі 45-50 см. Листки великі, насичено-зелені, їх небагато. Вусів на суниці сорту Мурано всього 2-3, але вони життєздатні, самі укорінюються.

Плоди правильної конусоподібної форми, злегка витягнуті. Середня маса ягід, заявлена оригінаторами, від 20 до 25 г, але при правильній агротехніці зустрічаються екземпляри вагою 35 і більше грамів.

Сорт Elsanta (Ельсанта) – (Горела х Холідей). Голландський сорт, виведений у 1981 році, широко вирощується у багатьох країнах Західної Європи. Середній термін дозрівання.

Рослини з помірним ростом, надають перевагу родючим та вологим ґрунтам, з низькою зимостійкістю. Кущ прямостоячий, стійкий до білої та червоної плямистості листя, але сприйнятливий до борошнистої роси суниці та хвороб коріння.

Сорт десертного призначення. Цінують його за високу якість ягід, зокрема за привабливий зовнішній вигляд. Ягоди великі, широко конусні, яскраво-червоні із сильним блиском. М'якуш від рожевого до яскраво-червоного кольору, соковитий, ароматний. Ягоди мало піддаються бурій гнилі, добре транспортуються, кілька днів зберігають свої якості за кімнатної температури, придатні для продажу в супермаркетах.

Великою перевагою Ельсанти є можливість вирощування як у відкритому, так і в закритому ґрунті. Рослини цього сорту потребують укриття на зиму. Сорт рекомендований виробникам, які повністю опанували технологію вирощування суниці. Мінусом даного сорту є недостатня холодостійкість та низька опірність кореневої системи вертицильозу, що провокує відмирання рослин.

Сорт Marmolada (Мармолада). Італійський сорт середнього терміну дозрівання, виведений у 1988р. Ягоди високої транспортабельності дозрівають одночасно з Ельсантаю.

Рослини компактні, середньорослі, середньо загущені, прямостоячі. Листки темно-зелені. Цвітіння рясне, тривале. Квітконоси прямостоячі, вищі за рівень листків. Цвіте у середні терміни. Висока врожайність.

Рослини досить стійкі до борошнистої роси, зимостійкі. Ріжки не стійкі до ураження сірою гниллю. Рослини мають досить високу імунність щодо хвороб кореневої системи.

Плоди середні або великі, правильної конічної форми, на кінці загострені. Перші плоди часто деформовані. Шкірка однорідного червоного кольору, блискуча. Насіння виступає над поверхнею плода. У фазі повної зрілості м'якуш яскраво-червоного кольору, щільний, кисло-солодкий, з легким ароматом. Ягоди добре переносять збирання і транспортування.

Гарні результати дає за різних типів вирощування. Можливе одержання другого літнього врожаю. Розсада категорії А+ та WB дає високі результати при позасезонному вирощуванні (осіннє збирання врожаю, вирощування на гідропоніці).

Опис решти сортів та зображення плодів наведено у додатку В.

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Агроекологічні умови господарства

Полтавська область розташована в Лісостеповій зоні центральної частини України. Клімат помірно-континентальний. Територія області належить до класу рівнинних східноєвропейських ландшафтів. Переважна частина – це ландшафти лісостепового типу, а південно-східні території – степового і північно-степового типу. Через високий рівень розвитку аграрного виробництва на Полтавщині переважають антропогенні ландшафти. Їх структурі притаманний сільськогосподарський тип. Місцевість області являє собою рівнину, розділену річковими долинами і ярами.

Полтавська область знаходиться в помірному кліматичному поясі. Найбільший вплив на формування клімату області та погодних умов виявляють сонячне випромінювання, віддаленість регіону від великих водних мас, належність області до зони дії переважно атлантичних помірних та арктичних холодних повітряних мас, рівнинність.

Територія області належить до недостатньо вологої, теплої, крайній південний схід – до посушливої, дуже теплої агрокліматичної зони. Середньорічна кількість опадів на території області збільшується з півдня до півночі.

На Полтавщині переважають сільськогосподарські землі, що знаходяться під ріллею, тобто використовуються для посіву та вирощування сільськогосподарських культур. За даними Головного управління Держгеокадастру в Полтавській області, частка таких земель від загальної кількості сільськогосподарських угідь становить близько 61 %. Це свідчить про значний агроресурсний потенціал області. Під багаторічними насадженнями (сади, виноградники та ін.) перебуває лише 1,0 % земель.

Ґрунтовий покрив Полтавської області формувалася під впливом помірного клімату з близьким до оптимального зволоженням, переважно на

лісових карбонатних пухких породах, багатих на елементи мінерального живлення зі сприятливими фізико-хімічними властивостями.

Варто зазначити, що більшу частину території області (до 65 %), займають чорноземи – найбільш родючі різновиди ґрунтів.

Ключовими показниками при визначенні родючості ґрунту є поживні речовини та кислотність ґрунту. До поживних речовин відносять основні біогенні елементи (азот, фосфор, калій) та гумус ґрунту.

Гумус виступає як джерело азоту та інших елементів, пріоритетних і необхідних для рослин та мікроорганізмів, це важливий фактор продуктивності та родючості ґрунтів. У порівнянні з іншими регіонами України, Полтавська область має один із найвищих показників вмісту гумусу в ґрунтах.

Азот, фосфор та калій є основними поживними елементами, що впливають на ріст і розвиток рослин. Їх забезпеченість у ґрунтах Полтавської області є достатньою для вирощування сільськогосподарських культур.

Тривалість активного вегетаційного періоду (вище +10°C) складає 203 дні (з 18 квітня по 8 жовтня). Сума температур за цей же період дорівнює 3923°, що значно вище потрібної для нормального зростання і розвитку плодкових культур. Перші заморозки настають у середньому 30 жовтня, останні – 25 березня. Тривалість безморозного періоду – 249 днів.

За рік випадає опадів усього лише 410 мм, найбільша їх кількість (220 мм) випадає в теплий період (квітень-жовтень) у вигляді злив або малоефективних дощів. Нерідко вони (особливо влітку) випадають на висушений ґрунт, внаслідок чого вода швидко й інтенсивно випаровується з розжарених верхніх шарів, не встигаючи проникнути углиб, внаслідок чого створюється дефіцит вологи в ґрунті.

Ґрунтова посуха в літній період викликає на плодкових та ягідних культурах утворення сухих плям, засихання та обпадання плодів. Тому боротьба за підтримання ґрунту в оптимально зволоженому стані є одним з основних завдань у цей період. При встановленні термінів поливу

враховується не лише ступінь зволоження ґрунту та характер очікуваної погоди, але й фаза розвитку культури.

Коротка агрокліматична характеристика показує, що вирощування ягідних культур у Решетилівському районі можливе лише при зрошуванні.

У зимовий період сніговий покрив Полтавській області дозволяє рослинам суниці мати високу зимостійкість, кількість опадів достатня для вступу в плодоносіння, а температурний режим сприяє закладанню квіткових бруньок для урожаю наступного року.

Проте, в окремі роки кліматичні умови можуть створювати серйозні проблеми для росту і розвитку суниці, серед яких ранні заморозки, недостатня кількість снігового покриву, низькі температури в зимовий період.

Таким чином, при грамотному підході до вибору сорту та застосування сучасних прийомів агротехніки в Полтавській області є всі передумови для отримання якісних врожаїв суниці у відкритому ґрунті.

3.2. Методики проведення досліджень

При проведенні досліджень застосовувалися загальноприйняті методики відповідно до програми та методики сортовивчення плодових, ягідних та горіхоплідних культур (1973, 1999). У рослин суниці враховували загальний стан, якість ягід, урожайність та компоненти продуктивності.

Оцінка загального стану рослин. Стан рослин після впливу осінньо-зимово-весняних пошкоджуючих факторів визначався за п'ятибальною шкалою в період початку вегетації:

5 – відмінний стан: рослини сильнорослі, густо облиствені, листки великі, інтенсивного кольору, типові для сорту;

4 – гарний стан: рослини відрізняються хорошим ростом, листки нормально розвинені, типові для сорту, слабо помітні сліди зимових ушкоджень;

3 – задовільний стан: рослини з ослабленим ростом, облиственість середня, листки дрібнуваті, менш типові для сорту;

2 – слабкий стан: рослини не вирівняні за розвитком, зріджені; листки не вирівняні за висотою та розміром, блідо забарвлені, дуже помітні сліди зимових ушкоджень;

1 – дуже слабкий стан: рослини сильно пригнічені, мають карликовий вигляд; листки зріджені, дрібні з короткими черешками [46].

Бальна оцінка зимостійкості вимагає великих навичок роботи з культурою і часто має суб'єктивний характер, тому ми додатково враховували кількість збережених після перезимівлі зелених листків і облиственість куща. Ці дані співвідносили з бальною оцінкою зимостійкості.

Якість ягід. Вимоги до товарних якостей ягід суниці наступні:

1. Для I товарного сорту ягоди повинні бути однорідними за забарвленням та ступенем зрілості, з розміром по найбільшому поперечному діаметру не менше 25 мм як для споживання у свіжому вигляді, так і для промислової переробки.

2. Для II товарного сорту допускається неоднорідне забарвлення, але ягоди мають бути визрілими; для споживання у свіжому вигляді розмір за найбільшим поперечним діаметром повинен бути не менше 18 мм, для промислової переробки розмір ягід не нормується [47].

Загальні вимоги до продукції, незалежно від класу, такі:

- цілі ягоди;
- здорові плоди, не допускаються гnilі або з інші зміни, що роблять ягоду непридатною для споживання;
- чисті, практично без будь-яких видимих сторонніх речовин;
- свіжі на вигляд ягоди, але немиті;
- практично без комах-шкідників і ушкоджень, спричинених шкідниками та збудниками хвороб;
- без надмірної зовнішньої вологи;
- без стороннього запаху та/або присмаку.

- ягоди із зеленою свіжою чашечкою.

1 сорт:

- ягоди найвищої якості, характерної для даного сорту;
- глянцева поверхня плоду, якщо це характерна ознака сорту;
- чисті від ґрунту ягоди;
- без дефектів, за винятком незначних поверхневих за умови, що вони не впливають на загальний зовнішній вигляд плоду та товарний вигляд в упаковці.

2 сорт:

- суниця гарної якості;
- колір та форма плодів – характерні для даного сорту;
- допускаються незначні дефекти плодів, якщо вони не впливають на загальний вигляд ягід та їх якість в упаковці:
- незначні дефекти форми;
- незабарвлена частина плоду, що не перевищує однієї десятої всієї його поверхні;
- незначна прим'ятість поверхні;
- практично чисті від ґрунту.

Біохімічні дослідження. Зразки щодо хімічних аналізів відбирали під час масового дозрівання. Середня проба становила 10-15 кг. Вміст цукрів визначали рефрактометрично (рефрактометр РЛ-3).

Досліди закладалися на плантаціях власного господарства та орендованих землях. У землекористуванні господарства знаходиться 10 га землі, з яких 4 га зайняті кукурудзою, 1 га – під перцем та томатами, решта – відведені під ягідні культури, а саме під суницю. Оскільки господарство функціонує лише кілька років і ми лише набуваємо досвіду у галузі ягідництва, підбираючи відповідні сорти й технології для нашого регіону, воно ще не оформлене як фермерське господарство.

Для проведення досліджень нами було обрано дослідні ділянки у триразовій повторності по 50 рослин у кожному варіанті.

Для закладання експериментальних ділянок нами використовувалася розсада фріго. Вже в 1930-х роках ХХ століття застосовували спосіб зберігання рослин при низьких температурах, а в 1960 році він став використовуватися при виробництві суниці. Термін фріго був введений у Західній Європі, значення його близьке до німецьких слів frieren (заморожування) або Frigen (фреон). В даний час використання розсади фріго дозволяє розширити постачання на ринок свіжих ягід суниці. Це рослини, які були викопані з маточника під час спокою рослин і поміщені в холодильник, де вони зберігаються при температурі мінус 2°C не більше 9 місяців. Для деяких сортів, таких як Ельсанта, рекомендується температура зберігання трохи вища -1,7°C.

При оцінюванні впливу різних конструкцій насаджень на врожайність рослин суниці у власному господарстві в якості об'єктів досліджень взяті промислові сорти Ельсанта та Мармолада. Варіантами досліду стали ділянки, закладені розсадою фріго категорії А із застосуванням пластикової мульчі та крапельного зрошення. Контрольний варіант досліду – традиційна посадка свіжовикопаною розсадою в борозни без пластикової мульчі та крапельного зрошення.

Термін посадки розсади – третя декада квітня – перша декада травня.

Статистична обробка результатів досліджень проведена методами дисперсійного аналізу за В.О. Доспеховим (1985) [15], за допомогою програми Microsoft Office Excel 2003.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Урожайність та якість ягід у різних конструкціях вирощування суниці садової

При визначенні технології вирощування суниці виробник головною метою ставить отримання високих якісних урожаїв. На етапі розвитку галузі садівництва досягти цього результату без впровадження інтенсивних технологій практично неможливо.

Однак інтенсифікація має свої відмінні риси і означає не лише додаткове вкладення матеріальних ресурсів та праці на одиницю площі, а й забезпечення максимальної реалізації біологічного та генотипного потенціалу культури.

Накопичений досвід та сучасні розробки вітчизняних і зарубіжних виробників дають можливість вирощувати насадження суниці на індустріальній основі, що передбачає механізацію виконання окремих агроприймів. Стабілізація продуктивності суничних насаджень можлива передусім завдяки грамотному, послідовному виконанню агроприймів, передбачених технологічним процесом. Лише в цьому випадку можна реально оцінити ефективність технології в цілому.

Урожай та якість ягід суниці значною мірою залежить від застосовуваної конструкції вирощування. Нами проведено оцінку впливу різних конструкцій насаджень на врожайність рослин суниці у власному господарстві Решетилівського району Полтавської області. Як об'єкти досліджень взяті промислові сорти – Ельсанта та Мармолада. Варіантами досліду були ділянки, закладені розсадою фрїго категорії А із застосуванням пластикової мульчі та крапельного зрошення. Контрольний варіант досліду – традиційна посадка свіжовикопаною розсадою в борозни без пластикової мульчі та крапельного зрошення (таблиця 4.1).

В результаті проведених досліджень встановлено, що у варіанті з щільністю посадки 60 000 шт./га отримано максимальний урожай за 4 роки

експлуатації насаджень, який перевищував на 2,9 т/га варіант із розміщенням рослин 100 000 шт./га та на 3, 2 т/га – 80 000 шт./га (таблиця 4.1). У перші два роки вирощування спостерігається чітка динаміка підвищення врожайності зі збільшенням кількості рослин на 1 га. Починаючи з третього року експлуатації відзначалося пригнічення розвитку рослин внутрішніх рядів на 4-х рядковій гряді зі щільністю посадки понад 60 000 шт./га.

Разом з тим, валовий урожай на ділянках суниці, що вирощується із застосуванням удосконалених агротехнічних прийомів, був суттєво вищим у порівнянні з контрольним варіантом.

Таблиця 4.1

Фактична (виробнича) урожайність промислових насаджень суниці з різною конструкцією насаджень, посадка розсадою категорії А (2018-2021 рр.)

№	Варіанти	Урожайність, т/га				
		1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	Сума
Ельсанта						
1	4-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та двома лініями крапельниць (100 000 шт./га); (1,3+0,25+0,20+0,25) x0,20	5,5	21,6	12,8	8,2	48,1
2	4-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та двома лініями крапельниць (80000 шт./га); (1,3+0,25+0,20+0,25) x0,25	5,3	20,5	12,5	9,5	47,8
3	4-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та двома лініями крапельниць (60000 шт./га); (1,3+0,25+0,20+0,25) x(0,25+0,5)	5,1	20,2	14,3	11,4	51,0
4	4-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та двома лініями крапельниць (50 000 шт./га); (1,5+0,25+0,20+0,25) x(0,25+0,5)	4,2	16,4	11,1	7,3	39,0
5	2-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та однією лінією крапельниць (44 000 шт./га); (1,3+0,3) x0,25	1,6	11,3	8,1	6,7	27,7
6	2-х рядкова борозна без пластикової мульчі та краплинного зрошення – контроль (60000 шт./га); (1,0+0,3) x0,25	-	6,5	7,3	7,8	21,6
	НСР ₀₅	1,3	2,7	2,5	2,5	4,7
Мармолада						

1	4-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та двома лініями крапельниць (100 000 шт./га); (1,3+0,25+0,20+0,25) x0,20	8,4	25,6	14,9	11,1	60,0
2	4-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та двома лініями крапельниць (80000 шт./га); (1,3+0,25+0,20+0,25) x0,25	7,9	25,8	15,0	11,3	60,0
3	4-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та двома лініями крапельниць (60000 шт./га); (1,3+0,25+0,20+0,25) x(0,25+0,5)	7,2	25,4	14,8	11,7	59,1
4	4-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та двома лініями крапельниць (50 000 шт./га); (1,5+0,25+0,20+0,25) x(0,25+0,5)	5,2	18,7	12,1	8,8	44,8
5	2-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та однією лінією крапельниць (44 000 шт./га); (1,3+0,3) x0,25	2,7	16,1	10,8	7,9	37,5
6	2-х рядкова борозна без пластикової мульчі та краплинного зрошення – контроль (60000 шт./га); (1,0+0,3) x0,25	-	8,5	9,8	10,4	28,7
	НСР ₀₅	2,3	3,2	2,1	2,7	5,3

В силу ситуації, що склалася, а саме – наявність технічних засобів для підготовки ділянки до посадки розсади суниці, в господарствах, де щорічно ведеться закладка чергового поля, в основному застосовується 4-х рядкова (60 000 шт./га) та 2-х рядкова (44 000 шт./га) конструкція насаджень із застосуванням краплинного зрошення та пластикової мульчі. Тому метою нашого досліджу було відстежити, як поряд із урожайністю змінюється якість ягідної продукції за чотири роки вирощування плантації. Протягом усього періоду експлуатації полів застосовувалися внутрішньогосподарські системи захисту та живлення рослин основними макро- та мікроелементами залежно від фази розвитку (додаток Д). Як об'єкти досліджень було обрано два промислові сорти – Ельсанта та Мармолада (таблиці 4.2 та 4.3).

Таблиця 4.2

Фактична врожайність насаджень суниці, посадка розсадою категорії А (2018-2021 рр.)

Варіанти	Сорт	Урожайність, т/га				
		1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	Сума
4-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та двома лініями крапельниць (60000 шт./га); (1,3+0,25+0,20+0,25) x(0,25+0,5)	Ельсанта	5,1	20,2	14,3	11,4	51,0
	Мармолада	7,2	25,4	14,8	11,7	59,1
	НСР ₀₅	1,2	2,4	2,1	3,2	4,2
2-х рядкова гряда, з пластиковою мульчею та однією лінією крапельниць (44 000 шт/га); (1,3+0,3) x0,25	Ельсанта	1,6	11,3	8,1	6,7	27,7
	Мармолада	2,7	16,1	10,8	7,9	37,5
	НСР ₀₅	0,6	2,8	2,3	1,8	3,6
2-х рядкова борозна без пластикової мульчі та краплинного зрошення – контроль (60000 шт./га); (1,0+0,3) x0,25	Ельсанта	-	6,5	7,3	7,8	21,6
	Мармолада	-	8,5	9,8	10,4	28,7
	НСР ₀₅	-	1,4	2,2	2,5	4,1

Фактична врожайність сортів Мармолада та Ельсанта (з розсади А стандарт) у дослідних варіантах як при 4-х рядковій, так і при 2-х рядковій схемі посадки також суттєво знижується, починаючи з третього року вирощування культури (таблиця 4.3).

Таблиця 4.3

Вплив віку плантації та конструкції вирощування на якість ягідної продукції, посадка розсадою категорії А (2018-2021 рр.)

Варіанти досліджу*	Відсоток якісної ягоди за роками							
	1 рік плодоношення		2 рік плодоношення		3 рік плодоношення		4 рік плодоношення	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Ельсанта								
1	73,5	26,5	64,8	35,2	46,1	53,9	27,1	72,9
2	73,2	26,8	65,4	34,6	45,7	54,3	27,4	72,6
3	-	-	61,1	38,9	38,7	61,3	19,6	80,4
НСР ₀₅	3,6	2,4	3,2	3,0	4,7	4,1	5,2	4,3
Мармолада								
1	74,3	25,7	67,2	32,8	46,5	53,5	26,8	73,2
2	74,5	25,5	68,0	32,0	45,8	54,2	27,1	72,9
3	-	-	65,2	34,8	37,9	62,1	20,3	79,7
НСР ₀₅	2,8	1,7	2,5	2,4	4,6	3,8	4,3	5,1

Примітка: * - варіанти досвіду:

1. 4-рядкова гряда з пластиковою мульчею та двома лініями крапельниць, (1,3+0,25+0,20+0,25) x(0,25+0,5), 60 000 шт./га
2. 2-рядкова гряда з пластиковою мульчею та однією лінією крапельниць, (1,3+0,3) x0,25, 44 000 шт./га
3. 2-х рядкова посадка без мульчі та без краплинного зрошення (контроль), (1,0+0,3) x0,25, 60 000 шт./га

У ході експерименту (таблиця 4.3) встановлено, що у всіх варіантах досліджу найвищий відсоток якісної ягоди відзначався у перший рік плодоношення. Максимальні показники від загального обсягу ягід виявлено у рослин сорту Мармолада у першому – 74,3 % та у другому – 74,5 %; у Ельсанти – 73,5 та 73,2 %, відповідно.

Починаючи з третього року вирощування якість ягід знижується, спостерігається незначне переважання кількості плодів другого сорту над першим: у сорту Ельсанта в 1 та 2 варіантах досліджу кількість ягід 1 сорту – 46,1 та 45,7, у сорту Мармолада – 46,5 та 45 8%. При цьому в контрольному варіанті кількість якісних плодів на третій рік плодоношення становила у Ельсанти – 38,7 %, а у Мармолади – 37,9 %.

На четвертий рік експлуатації відзначалася значна різниця між кількістю ягід першого та другого товарних сортів в обох варіантах досліджу – якісних плодів 1 сорту не більше 27,4 % (сорт Ельсанта).

Слід зазначити той факт, що в контрольному варіанті за всі роки плодоношення ягоди першого сорту значно дрібніші, ніж у випадках вирощування суниці за інтенсивною технологією.

4.2. Формування урожайності фотонейтральних сортів суниці садової залежно від конструкцій насаджень

В останні роки у зв'язку з постійно зростаючим попитом на позасезонну продукцію, звертається увага на виробництво фотонейтральних сортів, здатних давати врожай, коли суниця традиційного типу плодоношення вже не може плодоносити в силу своїх біологічних особливостей.

У країнах з розвиненим садівництвом обробіток рослин суниці сортів фотонейтрального типу в основному обмежують одним роком, висаджуючи розсаду високих категорій якості та подовжуючи період плодоношення

шляхом використання конструкцій захищеного ґрунту. Однак це шлях вимагає великих інвестиційних вкладень у початковий період, і не кожен виробник може це витримати. Тому одним із завдань досліджень було вивчити вплив систем вирощування на продуктивність рослин суниці фотонейтрального типу плодоношення у відкритому ґрунті протягом трьох років експлуатації насаджень.

У досліді вивчалось 9 сортів суниці фотонейтрального типу: Альбїон, Кабрїлло, Мурано, Сельва, Спаржі, Азія, Портола, Капрі, Ліпарі, які були висаджені за двома схемами – 2-х рядкова та 4-х рядкова схема із застосуванням пластикової мульчі та краплинного зрошення (таблиця 4.4). Закладання насаджень проводилося розсадою фрїго категорії А стандарт. Як контроль для оцінки конструкцій насаджень (контроль 2) наведені дані щодо врожайності суниці при однорядковій схемі вирощування з використанням свіжовикопаної розсади.

Результати досліджень фотонейтральних сортів, що вирощуються при різних конструкціях, показали, що всі сорти мали найвищу продуктивність при 4-х рядковій схемі посадки. Найвищий сумарний урожай відзначений у сорту Спаржі, який вищий, ніж у контрольного сорту Сельва на 28,3 т/га, Королеви Єлизавети – на 55,9 т/га, мінімальний – у сорту Королева Єлизавета, що становить всього 35,9 т /га. Різниця в урожайності між варіантами з 2-х та 4-х рядковою конструкцією знаходилася в межах від 4,7 т/га у сорту Королева Єлизавета, до 21 т/га у сорту Альбїон. Найнижча врожайність у сумі за три роки відзначена в контрольному варіанті 2 при вирощуванні насаджень традиційним однорядковим методом з використанням свіжовикопаної розсади (Королева Єлизавета 2 – 23,1 т/га). Слід відмітити, що у всіх сортах пік врожайності відзначався на другий рік після посадки. Максимальне значення врожайності при застосуванні 4-х рядкової конструкції на другий рік показали сорти Альбїон (35,5 т/га) та Спаржі (37,4 т/га), мінімальне – сорт Мурано (24,8 т/га) (таблиця 4.4).

Таблиця 4.4

Урожайність фотонейтральних сортів суниці садової за різних конструкцій насаджень у відкритому ґрунті (2019-2021 рр.).

Сорт	Врожайність, т/га			
	1 рік	2 рік	3 рік	Сума за 3 роки
4-х рядкова схема (1,3+0,25+0,20+0,25) x (0,25+0,5); 60 000 шт./га				
Альбіон	22,1	35,5	18,2	76,1
Кабрилло	23,3	29,5	20,3	73,1
Мурано	16,5	24,8	14,3	55,6
Спаржі	28,1	37,4	26,3	91,8
Сельва	18,5	28,7	16,3	63,5
Королева Єлизавета - контроль	7,4	21,3	7,2	35,9
НСР ₀₅	2,4	3,6	3,5	9,5
2-х рядкова схема (1,3+0,3) x 0,25; 45 000 шт./га				
Альбіон	14,4	25,3	15,4	55,1
Кабрилло	17,5	25,4	18,6	61,5
Мурано	14,7	20,5	8,4	43,6
Спаржі	21,5	32,9	20,4	74,8
Сельва	16,3	25,5	12,8	54,6
Королева Єлизавета - контроль	6,5	18,8	5,9	31,2
НСР ₀₅	2,1	4,2	4,6	6,8
1-рядкова схема 1x0,2; 50 000 шт./га*				
Сельва	5,5	18,2	13,7	37,4
Королева Єлизавета - контроль	4,9	13,7	4,5	23,1
НСР ₀₅	3,2	4,6	4,4	5,3

Примітка: * – контроль, весняна (травень) однорядкова посадка з використанням свіжовикопаної розсади та системи поливу – дощування.

У ході досліджень було виявлено, що максимальною продуктивністю характеризувалися всі фотонейтральні сорти, що вивчалися, при 4-х рядковій схемі посадки. У цьому варіанті досліді використовувалася чорна мульчуючи плівка і краплинне зрошення. Щільність посадки – 60 тисяч рослин на гектарі.

Максимальною врожайністю за три роки характеризувався сорт Спаржі – 91,8 т/га.

В даний час існує велика різноманітність сортів фотонейтрального типу, що відрізняються між собою за врожайністю, силою росту кущів та якістю ягідної продукції. У зв'язку з цим, були проведені дослідження з вивчення врожайності 9-ти перспективних сортів, що вирощуються у 4-х

рядковій конструкції зі щільністю 60 тис. шт./га при 3-річній експлуатації у відкритому ґрунті. Закладка проводилася оздоровленою розсадою фріго категорією стандарт А. Результати трирічних досліджень наведено у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Урожайність перспективних фотонейтральних сортів суниці при 4-х рядковій конструкції вирощування (2012-2015 рр.)

Сорт	Врожайність, т/га			
	1 рік	2 рік	3 рік	Сума
Мурано	20,6	28,5	17,5	66,6
Азія	22,5	25,9	22,8	71,2
Портола	23,4	27,7	24,5	75,6
Капрі	27,1	36,7	25,8	89,7
Ліпарі	23,7	30,5	19,4	73,6
Спаржі	28,1	37,4	26,3	91,8
Кабрилло	23,3	29,5	20,3	73,1
Альбїон	22,1	35,5	18,2	76,1
Сельва – контроль	18,5	28,7	16,3	63,5
Королева Єлизавета – контроль	7,4	21,3	7,2	35,9
НСР ₀₅	3,5	5,7	3,4	-

За три роки досліджень всі сорти, що вивчаються, перевищили врожайність контрольного сорту (Єлизавета 2). Перевищення врожайності порівняно з контролем було суттєвим у всіх досліджуваних сортів. На другий рік плодоношення відмічено збільшення продуктивності насаджень на 15 % (Азія) ... 61 % (Альбїон). В результаті досліджень було виділено високоврожайні сорти – Спаржі, Капрі та Альбїон, продуктивність яких у сумі за три роки склала 91,8, 89,7 та 76,1 т/га відповідно.

Крім урожайності сорту значна увага приділяється якості та масі плодів, оскільки товарний вид є основною характеристикою при реалізації ягід. Важлива біологічна особливість сортів фотонейтрального типу – це здатність закладати квіткову бруньку за будь-якої довжини світлового дня. Це визначає розтягнутий період плодоношення, і ми спостерігаємо на

рослині відразу кілька фенологічних фаз розвитку – висування квітконосів, цвітіння та плодоношення. Дуже часто фаза цвітіння припадає на місяці з високою температурою повітря, що може негативно позначитися на процесі запилення та на утворенні зав'язі, внаслідок чого може розвинути деформована ягода. Важливим фактом є дуже обмежена кількість хімічних засобів захисту рослин, за допомогою яких можна боротися проти шкідників та хвороб у період цвітіння та плодоношення на рослинах суниці. А у сортів фотонейтрального типу він дуже розтягнутий. Через це, для закладки промислових плантацій актуально використовувати сорти, що мають підвищену стійкість до шкідників та хвороб, здатні формувати великі, рівні, щільні ягоди протягом трьох років експлуатації насаджень.

Тому, дуже важливо провести оцінку досліджуваних сортів за якістю плодів, поділивши їх на наступні фракції: 1 сорт (діаметр більше 25 мм), 2 сорт (діаметр менше 25 мм), деформовані і пошкоджені плоди. Результати розподілу за фракціями представлені у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Якість ягід перспективних фотонейтральних сортів суниці при вирощуванні у відкритому ґрунті із застосуванням 4-х рядкової конструкції (2019-2021 рр.)

Сорт	Розподіл ягід за якістю, %		
	1 рік	2 рік	3 рік
Мурано	58,5	36,2	3,6
Азія	62,4	27,4	6,7
Портола	70,7	25,7	2,5
Капри	56,4	35,7	7,0
Липари	65,0	26,7	6,6
Спаржи	66,4	19,8	12,5
Кабрилло	73,2	20,5	5,0
Альбіон	62,6	27,5	8,3
Сельва	50,3	37,4	9,6
Королева Єлизавета – контроль	50,1	36,7	11,5

Аналіз розподілу плодів за якістю показав, що понад 50 % ягід усіх сортів були 1-го сорту, серед них найбільший відсоток великих ягід мали

сортів: Кабрिलло (73,2 %), Портола (70,7 %) та Спаржі (66,4 %). Найвищий відсоток ягід менших за розміром спостерігали у сортів: Сельва (37,4 %), Мурано (36,2 %) та Капрі (35,7 %).

Таким чином, всі досліджувані сорти мали більш високий відсоток великих ягід і нижчий відсоток дрібних ягід порівняно з контрольним сортом Королева Єлизавета. За кількістю деформованих ягід тільки сорт Спаржі, що має 12,5% таких плодів, перевищив показник контролю (11,5 %) на 1,0 %. Найбільшу кількість пошкоджених ягід спостерігали у сорту Сельва (2,7 %), найменшу – у сортів Капрі (0,9 %), Портола (1,1 %), Спаржі (1,3 %) та Кабрилло (1,3 %).

Одним з найважливіших показників якості ягід є вміст цукрів, які визначають їх десертність. Сорти суниці, ягоди яких характеризуються високим вмістом цукрів, мають великий попит не тільки серед звичайних споживачів, але й у переробній промисловості. Для біохімічного аналізу були використані ягоди суниці садової, вирощеної у відкритому ґрунті. Вміст цукрів визначали за допомогою рефрактометра (таблиця 4.7).

Таблиця 4.7

Характеристика сортів суниці фотонейтрального типу за вмістом цукрів у ягодах (2019-2021 рр.)

Сорт	Вміст цукру, % на дату		
	15.06	15.08	15.09
Мурано	9,0	9,6	9,6
Азія	8,6	9,5	9,7
Капри	9,7	10,7	10,3
Портола	6,5	9,1	8,6
Липари	8,8	9,6	10,2
Спаржі	9,2	10,4	9,7
Кабрилло	9,5	10,8	10,1
Альбїон	8,9	10,2	10,5
Сельва	6,7	7,5	7,8
Королева Єлизавета – контроль	7,4	8,0	8,2
НСР ₀₅	1,4	1,5	1,5

Згідно даних таблиці 4.7, не виявлено чіткої динаміки збільшення вмісту цукрів у ягодах протягом сезону, проте слід відзначити, що його вміст у серпні та вересні був у середньому на 1 % вище, ніж у червні. У цей період відмічено менше випадання опадів і зниження температури повітря. Усі сорти за вмістом цукрів перевищували такий показник контрольного сорту Королева Єлизавета. Сортами з найвищим показником цукристості виявилися: Капрі – 10,2 %, Кабрилло – 10,1 %, Альбїон – 9,9 %.

Всі сорти протягом трьох років оброблялися на однаковому агрофоні (4-х рядкова конструкція, низький гребінь, мульчуюча плівка, краплинне зрошення, мінеральне живлення, захист рослин і т. д.). Однак якість ягідної продукції у них не однакова. Роки проведення досліджень за своїми кліматичними показниками не відрізнялися один від одного. Отже, різниця в якості ягід досліджуваних сортів пояснюється сортовою специфікою.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІКИ

У садівництві, як і в інших галузях сільського господарства, де земля є основним засобом виробництва та її обмежуючим чинником, також необхідно враховувати ефективність його використання. При цьому необхідно враховувати комплекс показників, таких як: собівартість продукції, вихід продукції з одиниці площі, виробничі витрати на вирощування та збирання ягід, вартість валової продукції, прибуток з одного гектара насаджень, рентабельність виробництва та ін.

Економічна значущість суниці обумовлює збільшення обсягу виробництва цієї культури. Сучасні виробники велику увагу приділяють сортам інтенсивного типу – високопродуктивним та скороплідним, здатним забезпечити гарантований урожай ягід високої якості.

Необхідність скорочення витрат на вирощування суниці є великою проблемою, особливо у робочі сезони, коли зниження споживання є фактором, що впливає на загальний річний прибуток виробника. Отже, зниження витрат буде замало, потрібні більш ефективні конкурентоспроможні варіанти, але це – доступність нових технологій, які забезпечать не лише зниження ціни, а й підвищення якості продукції.

Головне завдання досліджень: враховуючи природно-кліматичні умови, підібрати та удосконалити універсальну конструкцію вирощування суниці, яка ґрунтується на високій рентабельності та надійності в умовах регіону.

Висока рентабельність ягід суниці залежить від правильного підбору оптимальних конструкцій вирощування.

У таблиці 5.1 наведено дані економічних розрахунків за 3 роки вивчення трьох конструкцій вирощування суниці садової у Решетилівському районі Полтавської області. Як контрольний варіант представлена дворядкова схема без пластикової мульчі та краплинного зрошення, оскільки

саме ця традиційна технологія протягом багатьох років застосовується у даному регіоні. Дослідні варіанти були закладені розсадою фріго категорії А, а контроль – свіжовикопаною.

Таблиця 5.1

**Економічна оцінка різних конструкцій вирощування суниці сорту
Ельсанта на території господарства (2019-2021 рр.)**

Показники	4-х рядкова гряда з пластиковою мульчею з двома лініями крапельниць	2-рядкова гряда з пластиковою мульчею з однією лінією крапельниць	2-рядкова борозна без пластикової мульчі без краплинного зрошення (контроль)
Валовий збір за 3 роки, т/га	36	21	16
Кількість рослин шт./га	80 000	44 000	40 000
Собівартість за 3 роки, тис.грн./га	426	351	198
Собівартість продукції, тис.грн./т	11,8	16,7	12,7
Ціна реалізації продукції, тис. грн.	39	39	30
Виручка від продукції, тис. грн./га	1404	819	480
Прибуток, тис. грн.	978	468	282
Рівень рентабельності, %	230	130	140

Проведеними дослідженнями доведено, що 4-рядкова конструкція з низьким гребенем застосуванням краплинного зрошення має найвищу економічну ефективність. Фактичний прибуток у порівнянні з контролем при традиційному вирощуванні суниці у варіанті з 4-х рядковим розміщенням підвищувалася більш ніж утричі.

Розрахунки рентабельності цих базових конструкцій вирощування суниці у насадженнях Решетилівського району Полтавської області також показали високий рівень. У цьому господарстві загальноприйнятою традиційною технологією обробітку є однорядкова посадка в ґрунт без краплинного зрошення, але із застосуванням поливу дощуванням. У 4-рядковій конструкції була проведена економічна оцінка вирощування при

різній щільності посадки. Дослідні варіанти були закладені розсадою фріго категорії А, а контроль – свіжовикопаною.

В результаті розрахунку економічної ефективності обробітку досліджуваних конструкцій визначено, що в даному господарстві найбільш рентабельною є 4-рядкова низькопрофільна гряда із застосуванням пластикової мульчі, краплинного зрошення та стільникового розміщення рослин щільністю 60 000 шт./га. При порівнянні дослідних варіантів встановлено, що збільшення щільності посадки у 4-х рядковій конструкції понад 60 тис. рослин на гектарі не підвищує дохід, але знижує рентабельність.

При аналізі фактичного прибутку з розрахунку на рік експлуатації насаджень виявлено суттєву різницю: у 4-х рядковій конструкції вона становить 321,8 тис. грн./га, а традиційному варіанті (контроль) – лише 112,0 тис. грн./га. Отже, прибуток від вирощування суниці по 4-х рядковій конструкції більш ніж у 2,5 рази вищий, ніж за традиційної.

В результаті економічної оцінки встановлено, що незважаючи на високі витрати на етапі придбання якісного посадкового матеріалу та підготовки ділянки для закладки плантацій з повним комплексом агротехнічних заходів за вдосконаленою конструкцією з 4-х рядковим розміщенням рослин, вони окупаються на другий сезон за рахунок високої врожайності та відмінної якості ягід.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Аграрне виробництво вимагає використання певної кількості хімікатів, техніки та наявності таких інфраструктурних об'єктів, як під'їзні дороги, мережі для доставки продукції. Збільшення застосування хімічних добрив та пестицидів призводить до змін у хімічному складі ґрунтів. Використання генетично модифікованого матеріалу спричиняє значні зміни у рослинному і тваринному світі, в екосистемах, що негативно позначається на здоров'ї не тільки людей, а й всіх живих істот.

В Україні робота в природоохоронній галузі регламентується цілою низкою законодавчих актів. Основними з них є Конституція України, Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991 р.) [44], Закон України «Про екологічну експертизу» (1995 р.) [42] та інші.

Екологічна експертиза дає змогу провести комплексну оцінку всіх можливих екологічних, економічних та соціальних наслідків функціонування різних об'єктів народного господарства, в тому числі і підприємств сільськогосподарського виробництва. Її результати сприяють розробці превентивних заходів щодо забруднення довкілля.

Аналізуючи екологічний стан навколишнього середовища в нашому господарстві, розташованому у Решетилівському районі Полтавської області слід відзначити, що робота по збереженню навколишнього середовища проводиться на достатньому рівні.

Великого значення набуває кваліфікація спеціалістів і відповідальне відношення до цієї проблеми. Позитивним явищем є те, що в складних економічних умовах господарство проводить заходи щодо поліпшення родючості ґрунтів, вносячи органічні та мінеральні добрива. Це дозволяє на комплексному рівні підтримувати родючість та структуру ґрунту.

В землекористуванні господарства знаходиться 10 га землі, з яких 4 га зайняті кукурудзою, 1 га – під перцем та томатами, решта – відведені під

ягідні культури, а саме під суніцю. Оскільки господарство функціонує лише кілька років, то відповідно й негативного впливу на довкілля не спостерігається. Це пояснюється ще й специфікою господарства. Виснаження ґрунту на даному етапі не спостерігається. На частині території для забезпечення достатньою мірою рослин вологою у період вегетації застосовується зрошування (крапельний полив чи дощування), однак це не викликає вторинного засолення ґрунтів. Раціональне економне витрачання поливної води при правильному зрошуванні дозволяє значно збільшити врожайність, особливо в посушливі роки.

Колісні трактори у господарстві при ранньовесняному обробітку ґрунту використовуються після настання фізичної стиглості ґрунту, тому негативний вплив у вигляді переущільнення в результаті проходу коліс зведений до мінімуму. Водний, повітряний та режим живлення не порушуються, зберігається структура, мікрорельєф та механічний склад ґрунту. Однак, під час роботи двигунів відбувається забруднення атмосферного повітря.

Для зберігання добрив та отрутохімкатів у господарстві обладнане спеціальне сховище. При їх застосуванні технології внесення і застосування не порушуються. Ступінь забур'яненості полів не зростає.

У перспективі для збереження належного стану навколишнього середовища на території господарства необхідно:

- дотримуватись технології вирощування культур, строків та норм внесення добрив з урахування біологічних особливостей вирощуваних видів;
- застосовувати локальне внесення добрив.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Регламентуючими документами з охорони праці є Конституція України, Закони України «Про охорону праці» (21.11.2002 р.) [45], «Про державне загальнообов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві» [43] й ін. Дія законодавчих актів поширюється на підприємства, установи і організації різних форм власності й напрямків діяльності та на всіх працюючих.

Управління охороною праці є складовою частиною загальної системи управління підприємством, яка забезпечує ефективне рішення завдань, поставлених перед господарством чи виробництвом.

Ефективність виробництва взаємопов'язана з умовами праці та застосуванням різних машин і механізмів. Тому охорона праці є важливим елементом організації виробничих процесів.

При експлуатації машин в рослинництві вимоги безпеки передбачають наступне: використання у технологічних операціях сільськогосподарських машин, які пройшли обкатку і технічний огляд; виконання робіт по заміні, очищенні і регулюванні робочих органів машин лише при вимкненому двигуні; позначення небезпечних ділянок робочої зони обладнання при проведенні робіт знаками безпеки; негайну зупинку машин при поломках і травмонебезпечних ситуаціях тощо.

Під час проведення робіт з використанням сільськогосподарської техніки (обробка ґрунту, посівні роботи, збирання урожаю тощо) слід дотримуватися наступних вимог безпеки. Перед початком роботи агрегатів оглядають поле, прибирають соломку, каміння. Засипають ями, під час роботи встановлюють місця для поворотів, намічають поворотні смуги. У зоні роботи агрегату не можна знаходитися стороннім особам. Забороняється також стояти на підніжці трактора і переходити з нього на причіпні знаряддя. Окремо виділяють місця для відпочинку, щоб їх було добре видно. Вони

забезпечуються засобами долікарської допомоги, питною водою, повинні утримуватися в чистоті.

Роботи з обробітку ґрунту і посівів пестицидами, по застосуванню твердих і рідких добрив проводяться в суворій відповідності до вимог техніки безпеки. Заборонено використовувати пестициди, недозволені до застосування. Всі роботи з хімічної обробки ґрунту і рослин здійснюються під керівництвом агронома або фахівця із захисту рослин. Потрапляння пестицидів в атмосферне повітря, ґрунт і воду не повинно перевищувати гігієнічних норм. При роботі обприскувача необхідно слідкувати за показаннями манометра і витримувати встановлену швидкість агрегату. По закінченню роботи з пестицидами механізм очищають від отрут і миють на спеціальних майданчиках. До виконання технологічних операцій з пестицидами працівники без засобів індивідуального захисту не допускаються.

Перед внесенням в ґрунт мінеральні добрива повинні бути відповідним чином підготовлені. Не допускається наявність в добривах сторонніх предметів, злежаних грудочок. Під час роботи групи розкидачів напрямок і спосіб руху вибирають такий, щоб потік добрив, що викидаються, не потрапляв на кабіни тракторів.

У нашому господарстві на роботу приймаються лише особи старші 18 років, які пройшли медичний огляд, інструктаж з техніки безпеки та з пожежної безпеки. Проведення вступного інструктажу обов'язково фіксується в спеціальному журналі окремим записом. Крім того, на робочому місці завжди проводиться первинний інструктаж або для однієї особи, або для кількох, якщо вони виконуватимуть подібну роботу. Перші два дні новий працівник проходить стажування з наставником. Після повторного інструктажу, пройшовши перевірку знань щодо охорони праці, він може приступати до самостійної праці.

З метою дотримання вимог безпеки праці та для поновлення знань з її охорони особи, що працюють на підприємстві, проходять вторинний

інструктаж на робочому місці (1 раз у 3 місяці на небезпечних роботах, або 1 раз на півроку – на інших).

При змінах у нормативних актах з охорони праці, змінах у технологічному процесі, при порушенні працівниками нормативних актів та за вимогою представника органів держнагляду передбачено позаплановий інструктаж для працівників господарства.

Цільовий інструктаж у господарстві передбачений у випадку разових робіт. Всі проведені інструктажі, допуск до роботи реєструють у спеціальних журналах з обов'язковими підписами осіб, які проводили інструктаж та отримали його.

Господарство 0,1 % свого прибутку спрямовує на охорону праці. Витрати підприємства у цьому напрямку наведено у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Витрати на охорону праці у господарстві за 2020-2021 рр.

Види витрат	2020	2021
Всього витрат, грн., в тому числі	6360	7000
номенклатурні заходи, грн.	2460	2500
на лікувально-профілактичні, грн.	400	500
засоби індивідуального захисту, грн.	3500	4000
Показник розподілу матеріальних затрат, грн.	0,40	0,45

Дані таблиці свідчать, що загалом витрати у 2021 р. становлять 7000 грн., але судячи з розвитку самого господарства, прибутку і обслуговуючого персоналу, витрати на охорону праці є недостатніми і в свою чергу необхідними. В подальшому, за умови розвитку та реєстрації підприємства, витрати на поліпшення умов і охорону праці необхідно збільшити.

ВИСНОВКИ

1. В результаті проведених нами досліджень встановлено, що за агроекологічними умовами територія Полтавської області придатна для вирощування суниці за наявності зрошування. Обмежують обробіток суниці ґрунтова посуха, високі температури і вологість повітря в літній період. В умовах нестійкого зволоження Полтавщини суниця щорічно в окремі періоди відчуває нестачу вологи.

2. Терміни проходження фенологічних фаз сезонного розвитку районованих і перспективних сортів суниці залежать від метеорологічних умов певного регіону. Так, в умовах клімату Полтавщини у сортів суниці раннього терміну дозрівання початок цвітіння відбувався 20-24 квітня, середнього терміну 25-27 квітня, пізнього 1-5 травня. За середніми багаторічними даними тривалість цвітіння сортів, що вивчаються, варіює від 34 до 38 днів.

3. Доведено ефективність застосування 4-х рядкової низькопрофільної конструкції, що забезпечує високу скороплідність та врожайність при застосуванні розсади фріго та розміщення рослин щільністю 60 000 шт./га. Сумарна врожайність за 4 роки цих насаджень перевищує контроль більш ніж на 50%.

4. Виділено перспективні сорти суниці традиційного типу плодоношення, що характеризуються максимальною врожайністю (більше 20 т/га) та відмінною якістю ягід (Мармолада, Ельсанта) для вирощування в умовах Полтавської області.

5. Підібрані фотонейтральні сорти суниці Спаржі, Капрі, Кабрилло, Альбїон, які у складних кліматичних умовах (короткий вегетаційний період та низькі температури взимку) при вирощуванні у насадженнях інтенсивного типу із застосуванням 4-х рядкової низькопрофільної конструкції щільністю 60 000 шт./га та розсади фріго високих категорій якості (А+ екстра)

забезпечують високорентабельне виробництво та отримання позасезонних урожаїв 32,7; 31,1; 26,6 та 25,5 т/га, відповідно.

6. Встановлено, що найбільша врожайність і маса ягід досліджуваних сортів спостерігається на другий рік плодоношення (більше 20 т/га). З третього року ці показники зменшуються (від 20 до 15 т/га). У зв'язку з цим економічний ефект при експлуатації насаджень інтенсивного типу більше 3-4 років знижується.

7. Для промислових насаджень суниці визначено агроприйоми, що сприяють підвищенню ефективності способів захисту рослин від несприятливих умов довкілля осінньо-зимово-весняного періоду. Найбільш ефективним є укриття агроволокном, при якому загальний стан рослин значно покращується (на 20%) порівняно з контролем.