

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Врожайність полуниці залежно від удобрення в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 24МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Корецький О.С.
«__» _____ 2025 р.

Керівник, доцент, к. с.-г. н.
_____ Сало Л.В.
«__» _____ 2025 р.

Рецензент
_____ Козелець Г.М.
«__» _____ 2025 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет
 Кафедра загального землеробства
 Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
 Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
 Спеціальність: 201-Агрономія
 Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
 “ _____ ” _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Корецькому Олегу Сергійовичу

_____ 1. Тема роботи Врожайність полуниці залежно від
удобрення в Степу України

2. Керівник роботи Сало Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
затверджений наказом ЦНТУ “ 22 ” вересня 2025 року № 68 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 8 грудня 2025 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи:

дослідити ефект застосування мікродобрив на формування плодів полуниці з
врахуванням біологічних особливостей сортів в умовах Степу України.
Визначити кращий варіант для рекомендації сільськогосподарському
виробництву

Завдання:

- проаналізувати морфологічні показники рослин полуниць;
- визначити динаміку формування врожаю плодів полуниць;
- визначити рівень врожайності та структурні показники врожаю плодів
полуниць
- оцінити економічну ефективність вирощування плодів полуниць.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| Економічне (чи енергетичне) обґрунтування результатів досліджень | Малаховська В.А., викладач | | |

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № П/П | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|--|-------------------------------|----------|
| 1. | Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля | 14.10.2025 р. | |
| 2. | Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень | 21.10.2025 р. | |
| 3. | Розділ 3. Спеціальна частина | 15.11.2025 р. | |
| 4. | Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень | 21.11.2025 р. | |
| 5. | Висновки, список літератури, вступ. | 27.11.2025 р. | |

Дата видачі завдання

« 2 » вересня 2025 р.

Підпис керівника

_____ Сало Л.В

Завдання прийнято до виконання

« 2 » вересня 2025 р.

Підпис здобувача

_____ Корецький О.С.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Вступ | 5 |
| 1. Основні характеристики полуниці (суниці садової) та їх формування під впливом добрив (огляд літератури) | 8 |
| 1.1. Походження та значення полуниці (суниці садової) | 8 |
| 1.2. Відмінні риси будови та біологічні характеристики суниці садової | 11 |
| 1.3. Сучасний сортовий асортимент суниці садової. | 13 |
| 1.4. Особливості мінерального живлення суниць, значення макро- та мікроелементів | 16 |
| Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень | 21 |
| 2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень | 21 |
| 2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень | 25 |
| Розділ 3. Спеціальна частина | 30 |
| 3.1. Методика досліджень | 31 |
| 3.2. Результати досліджень та їх аналіз | 36 |
| 3.2.1. Формування морфологічних показників сортів полуниць під впливом удобрення | 36 |
| 3.2.2. Динаміка формування врожаю плодів полуниць | 41 |
| 3.2.3. Врожайність плодів полуниць залежно від різного складу мінеральних добрив | 48 |
| 3.2.4. Структура врожаю ягід полуниці, сформована під впливом добрив | 52 |
| Розділ 4. Економічна оцінка результатів досліджень | 55 |
| Розділ 5. Охорона праці та довкілля, пов'язана із застосуванням рекомендованих агрозаходів у кваліфікаційній роботі | 60 |
| Висновки та пропозиції виробництву | 63 |
| Список використаних джерел | 64 |
| Додатки | 70 |

ВСТУП

Серед ягідних культур полуниця, або суниця садова є найпопулярнішою, вона займає перше місце у світовому виробництві ягід завдяки чудовому смаку, привабливому зовнішньому вигляду, комплексу вітамінів та органічних кислот [1]. Висока пластичність і пристосованість культури до умов навколишнього середовища, ранній вступ у період плодоношення, високі врожаї, швидке дозрівання плодів і здатність їх до різного роду переробки, швидка окупність затрат при закладанні плантацій обумовили підвищений інтерес до вирощування цієї культури [2].

Полуниця широко вирощується в багатьох зонах земної кулі внаслідок доброго пристосування до різних умов зовнішнього середовища. За останні 20 років щорічне світове виробництво ягід зросло на 53%. За даними ФАО за 2022–2024 рр., де виробництво полуниці перевищує 9 млн. т (зараз лідери — Китай – більше 3,2 млн, США, Єгипет, Туреччина, Іспанія). Сортимент її надзвичайно різноманітний, в світовій колекції налічується понад 2,5 тисячі сортотразків [3].

Актуальність. За даними Державної служби статистики України, у 2023 році площі під суницею садовою становили близько 8300 гектарів, переважно у приватному секторі, а щорічні обсяги виробництва перевищували 62 000 тонн., що становить до 30–35 % усіх насаджень ягідних культур [4]. При цьому саме суниця забезпечує понад 60 % валового збору ягідної продукції в Україні. Така структура пояснюється високою врожайністю культури, ранніми строками дозрівання десертними якостями ягід, що використовуються в їжу в свіжих та у вигляді різноманітних видів переробки, та стійким попитом на сировину для переробки [5].

Незважаючи на високу харчову цінність та попит на свіжі ягоди суниці садової, період їх споживання у свіжому вигляді залишається коротким, а середня врожайність культури — недостатньою для повного задоволення потреб внутрішнього ринку.

Потужним фактором впливу на врожайність є мінеральні добрива. Крім основного живлення азотом, фосфором та калієм значний вплив на суниці мають мікроелементи, які впливають на накопичення цукрів у плодах.

Наукові дані про реакцію суниці на живлення макро та мікроелементами нечисленні і недостатні. Виявлення закономірностей росту, розвитку та формування урожаю суниць під дією мінеральних добрив дасть змогу вдосконалити технологію її вирощування.

У зв'язку з цим у рамках даної роботи було проведено дослідження впливу мінерального живлення на два сорти суниці садової – Червона мрія та Клері. У дослідженні застосовували два види комплексних добрив: Yara Tera Kristalon Red (Кристалон Червоний) та Stimul NPK (Стимул).

Зв'язок роботи з науковими програмами. Тема проведених досліджень узгоджена з напрямками наукової тематики кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету та співпадає з планом наукового керівника цієї роботи Л.Сало.

Мета і завдання дослідження Мета кваліфікаційної роботи визначити кращу систему удобрення з врахуванням біологічних особливостей сортів полуниць в умовах Степу України.

Завдання:

- дослідити вплив удобрення на формування морфологічних показників, таких як площа листової поверхні та кількість закладених квіток;
- дослідити вплив удобрення на динаміку формування врожайності плодів полуниць;
- дослідити вплив мінерального живлення на показники структури врожаю полуниць;
- обґрунтувати вибір кращого варіанту у досліді;
- здійснити економічну оцінку систем удобрення при вирощуванні полуниць.

Об'єкт дослідження – процеси формування врожайності ягід полуниць під впливом мінеральних добрив.

Предмет дослідження – формування морфо-біологічних показників сортів полуниць, які визначають рівень врожайності.

Наукова новизна отриманих результатів: обґрунтовано вибір кращого сорту та його живлення, що забезпечує високу врожайність ягід.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці рекомендацій по вирощуванню полуниць. Результати досліджень також можуть бути використані у виробництві.

За одержаними результатами розроблено рекомендації для аграрного виробництва щодо ефективного вибору удобрення сортів полуниць в умовах Степу України. Є також довідка про впровадження результатів досліджень.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження полягає у проведенні аналітичного огляду та аналізу наукової літератури, постановці завдань, розробленні методів їх вирішення, проведенні експериментальних досліджень, статистичній обробці отриманих результатів, їх узагальненні й практичному впровадженні, підготовці до опублікування наукових статей, написанні та підготовці до захисту кваліфікаційної роботи під керівництвом наукового керівника доцента Сало Лариси Віталіївни.

Апробація результатів роботи. Результати роботи були оприлюднені автором у вигляді доповіді «Врожайність полуниці залежно від удобрення в Степу України» на VI Міжнародній Інтернет-конференції «ІННОВАЦІЇ: теорія і практика», яка тривала 17 листопада-19 грудня 2025 року у Академії Прикладних Наук, м. Кропивницький.

Публікації. За результатами наукової роботи опубліковано тези на тему «Врожайність полуниці залежно від удобрення в Степу України» у збірнику «Матеріали VI міжнародної Інтернет-конференції «ІННОВАЦІЇ: теорія і практика» (17 листопада – 19 грудня 2025 року, Академія Прикладних Наук м. Кропивницький).

1. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛУНИЦІ (СУНИЦІ САДОВОЇ) ТА ЇЇ ФОРМУВАННЯ ПІД ВПЛИВОМ ДОБРИВ (огляд літератури)

1.1. Походження та значення полуниці (суниці садової)

Суниця садова (*Fragaria × ananassa* Duch.) є однією з найцінніших ягідних культур світового садівництва, яка поєднує високі смакові якості, потужний біохімічний потенціал та універсальність використання. За даними ботанічних досліджень, сучасна садова суниця є гібридного походження й виникла в результаті природного схрещування двох американських видів — суниці віргінської (*Fragaria virginiana* Mill.) та суниці чилійської (*Fragaria chiloensis* L.). Таке схрещування вперше було зафіксовано у XVIII столітті у Франції, що стало початком культивування сучасних великоплідних сортів. Історія схрещування була, фактично, випадковою. Морем потрапляло до Європи багато рослин, які привозили мореплавці. Сталось так, що морський офіцер Амеде Фрезьє привіз до Європи з Північної Америки міжвидовий гібрид суниці віргінської. Минуло трохи часу, і у 1714 р. привезли до Франції з Чілі ще один вид суниці – чилійську. Рослини висаджували на грядці поряд і в результаті перезапилення отримали суницю великоплідну [6].

Дикорослі види роду *Fragaria* відомі на території Європи, Азії та Північної Америки з давніх часів, однак саме культивована садова форма отримала широке поширення завдяки поєднанню великої ягоди, високої продуктивності та можливості використання у різних галузях переробки. Уже у XIX столітті суниця набула значного поширення в Європі, а згодом — у США в Каліфорнії, де розпочалося активне селекційне вдосконалення культури. Нині світовий асортимент налічує понад декілька тисяч сортів, адаптованих під різні ґрунтово-кліматичні умови [7].

Необхідно зробити деякі роз'яснення, чому зустрічаються назви «суниця» і «полуниця». Це, фактично, близькі родичі. Обидві рослини

відносяться до одного роду «Суниця» *Fragaria*, що у перекладі на українську означає «ароматна, духмяна, запашна» [8, 9].

Тобто, полуниця - лише один з видів суниці. У них і листя, і плоди різні. А ще дуже важлива відмінність полуниці в тому, що вона - рослина дводомна, тобто один і той же сорт має кущі тільки з жіночими або тільки з чоловічими квітками – це дуже важливо при посадці полуниці на дачній ділянці. Суниця в будь-якому випадку порадує запашними ягодами, а при помилці у виборі кущів полуниці можна залишитися без врожаю. У залежності від сорту ягоди бувають різної форми, величини і кольору: від біло-жовтого до темно-малинового.

Ще одна відмінність роду «Суниця» полягає у визначенні типу її плоду, який за соковитий м'якуш часто називають ягодою. Ягода, це по суті, товарна продукція полуниці. У суниць м'якуш утворений розрослим квітколожем, а не зав'яззю, зверху на м'якушу дозрівають не насінини, а справжні плоди типу горішок. Для уникання плутанини ботаніки дали плоду назву «суничина».

Економічне значення суниці садової визначається її високою рентабельністю, скоростиглістю та можливістю отримання максимально ранньої продукції серед ягідних культур.

Хімічний склад суниці вирізняється надзвичайним багатством і вважається одним із найповніших серед дикорослих ягідних та лікарських рослин. Її плоди є цінним джерелом вітамінів С, Е, К, групи В (В1, В2, В3, В6, В9), а також мінеральних елементів — кальцію, калію, натрію, фосфору, сірки, хлору, бора, заліза, цинку, міді, марганцю, молібдену та інших мікроелементів. Характерний солодкий смак і виражений аромат суниці сформовані завдяки наявності органічних кислот, цукрів, дубильних речовин, пігментів і пектинів.

Суниця особливо багата на мідь, цинк, вітамін С та вітаміни групи В, зокрема В1 і В2. За вмістом заліза вона переважає такі ягоди, як малина, агрус, смородина, а також плодів культури — сливу чи яблуко. Значна кількість марганцю, що накопичується в ягодах, відіграє важливу роль у регуляції обміну речовин і підтримці функцій щитоподібної залози.

У свіжих плодах міститься 30–60 мг% вітаміну С (у листках його концентрація може сягати 400 мг%), близько 0,08 мг% каротину, 0,03 мг% вітаміну В1, 0,1 мг% вітаміну В2, а також подібні кількості вітаміну К та приблизно 0,3 мг% вітаміну РР. Суниця є цінним джерелом фолієвої кислоти, необхідної для нормального кровотворення. Ягоди містять також фосфор, калій та білки, а листя культури особливо відзначається високим вмістом аскорбінової кислоти.

Також суниця на першому місці серед ягідних культур за змістом заліза, його в ній більше, ніж у яблуках чи винограді. Фолієва кислота, надзвичайно важлива для кровообігу людини, теж у великій кількості міститься в ягодах. Також цінним є листя суниць, дуже багате на вітамін С [10].

Високий вміст цукрів, органічних кислот, фенольних сполук, вітамінів, особливо вітаміну С, та антоціанів обумовлює користь ягід як дієтичного та профілактичного продукту. За даними біохімічних досліджень, регулярне споживання суниці сприяє зміцненню імунітету, нормалізації обміну речовин і має антиоксидантний ефект [11].

Але є деякі мінуси, вживання суниці у великій кількості може викликати алергію, почервоніння шкірних покривів, свербіж, висипання, запаморочення, позиви до блювоти та інші неприємні відчуття, які минають з припиненням вживання ягід. Також суницю не бажано вживати вагітним, тому що її маленьке насіннячко є сильним алергеном. Крім того, суниці подразнюють слизову кишківника і не рекомендуються до вживання у разі захворювань шлунково-кишкового тракту, а також при ниркових і печінкових кольках, дискінезії жовчних шляхів, панкреатиті.

Суниця садова відіграє важливу роль і в аграрному секторі України. Культура придатна для вирощування в більшості регіонів країни завдяки здатності адаптуватися до різних типів ґрунтів і кліматичних умов. Виробництво суниці характеризується високою трудомісткістю, проте при правильній технології забезпечує стабільні прибутки завдяки високим цінам на свіжі ягоди та широкому ринку збуту у свіжому та переробленому вигляді.

Суниця також є важливою сировиною для переробної промисловості — з неї виготовляють соки, пюре, джеми, варення, заморожені продукти та концентрати [12].

Таким чином, суниця садова є культурою багатофункціонального значення, поєднуючи біологічну пластичність, високу поживну цінність, широкий спектр харчового використання та економічну вигідність. Її сучасний розвиток та селекційне вдосконалення роблять культуру перспективною для подальшого розширення виробництва в умовах України.

1.2. Відмінні риси будови та біологічні характеристики суниці садової

Суниця садова (*Fragaria × ananassa* Duch.) належить до багаторічних трав'янистих рослин родини Rosaceae, які в культурі, залежно від технології, можуть вирощуватися як багаторічна або як «умовно однорічна» культура в інтенсивних насадженнях [13].

Рослина формує вкорочене стебло – крону або ріжок, на якому розташовані листки, суцвіття та вуса або столони. Надземна частина відмирає восени, але крона з бруньками відновлення й частиною коренів успішно перезимовує і дає початок новим листкам і квітконосам наступного року.

Листки складні, трійчасті, з зубчастими краями, з добре вираженим опушенням, яке частково знижує випаровування вологи. Листочки розташовані на довгих черешках. Верхній бік листків темно-зелений, нижній – світліший, часто опушений. Листки живуть 60–90 днів, максимальна інтенсивність фотосинтезу припадає на період до початку плодоношення.

Вуса або столони, це надземні пагони, які є органом вегетативного розмноження. Завдяки вусам одна рослина здатна сформувати до 10–25 молодих розеток [14].

Коренева система мичкувата, основна маса коренів розміщується у шарі ґрунту 0–25 іноді до 30 см, що зумовлює її високу чутливість до дефіциту вологи, так і перезволоження, а також до нестачі кисню при ущільненні ґрунту.

Суцвіття – щиткоподібні, розміщені на безлистих квітконосах; квітки двостатеві, переважно самозапильні, проте участь комах покращує зав'язування та якість ягід. Колір квіток білий, оцвітина має 5 пелюсток. У більшості сортів квіти двостатеві. Квіти чутливі до заморозків: зниження температури повітря до $-1...-2$ °C викликає загибель зав'язі. Запилення переважно ентомофільне, основний запильник бджоли. Неповне запилення викликає деформацію плоду.

Плід часто називають «ягодою», але з ботанічної точки зору це несправжня ягода або багатогорішок: соковитий рецептакулус, на поверхні якого розташовані дрібні справжні плоди – сім'янки [8, 9]. Форма і розмір плодів залежать від сорту, вони можуть бути виражено конічними, округлими, іноді з двома верхівками, або видовженими.

За відношенням до тепла суниця садова належить до культур помірною клімату. Температура початок вегетації становить 5 °C вище нуля. Оптимальна температура вегетації $15-22$ °C (за деякими джерелами $18-24$ °C), за вищих температур, особливо у поєднанні з дефіцитом вологи, погіршуються зав'язування та налив ягід. Критична спека для суниць понад 30 °C. Морозостійкість рослин за умов безсніжної зими $-10...-12$ °C, під сніговим покривом до -25 °C. Квітки порівняно чутливі до весняних приморозків: пошкодження рильця й зав'язі можливе вже за $-1...-1,5$ °C, що вимагає заходів захисту (димлення, дощування, використання агроволокна) у промислових насадженнях [14].

Фотоперіодичні особливості визначають тип плодоношення. Більшість традиційних сортів – культури короткого дня, у яких закладання квіткових бруньок інтенсивно відбувається за скорочення тривалості дня (менше 12-13 год, але мінімум 8-10 год світла) і помірних температур. Ремонтантні й нейтральні до довжини дня сорти здатні формувати генеративні бруньки впродовж більшої частини вегетаційного періоду, що забезпечує тривале плодоношення, але потребує вищого рівня мінерального живлення та вологи.

Суниця дуже вимоглива до вологи: найвищу потребу рослини відчують у періоди цвітіння, масового плодоношення та закладання генеративних бруньок. Оптимальна вологість ґрунту – 70–80 % НВ; тривалий дефіцит води призводить до дрібнішання ягід, зниження врожайності в 2–3 рази та погіршення смаку. Норма водоспоживання: 600–700 мм/рік. Але водночас надлишкове зволоження і застій води небезпечні розвитком корневих гнилей та сірої гнилі ягід.

До ґрунтових умов суниця садова вимоглива. Найкраще вона росте на легких і середніх за гранулометричним складом суглинках та супіщаних ґрунтах із глибоким орним шаром, доброю аерацією та реакцією середовища рН 5,5–6,5. Небажані перезволожені, а також карбонатні ґрунти з високим вмістом вапна, на яких погіршується засвоєння заліза та мікроелементів. Суниця не переносить солонців, застою води та важких глин [15].

Висока вимогливість до забезпеченості елементами живлення (особливо азотом, калієм і кальцієм) зумовлює необхідність систематичного удобрення й підтримання оптимального гумусового стану.

Основними фазами онтогенезу (життєвого циклу) суниць є: 1. Спокій (зимівля); 2. Весняне відростання листя; 3. Цвітіння; 4. Плодоношення; 5. Закладання генеративних бруньок (літо–осінь); 6. Наростання вусів; 7. Підготовка до зими

Найважливішою фазою для врожаю є закладання квіткових бруньок у серпні–вересні [16, 17].

Отже, суниця є однією з найважливіших плодово-ягідних культур, поєднуючи історичне значення, високу адаптивність і велику поживну цінність, що зумовлює необхідність подальшого вивчення її біологічних та господарських особливостей [18, 19].

1.3. Сучасний сортовий асортимент суниці садової.

Сучасний сортимент суниці садової надзвичайно широкий: у світі налічують тисячі сортів і культиварів, які відрізняються за термінами

достигання, типом плодоношення, розміром та смаком ягід, стійкістю до хвороб і пристосованістю до різних ґрунтово-кліматичних умов. В Україні, за даними досліджень вітчизняних освітніх і наукових установ, до Державного реєстру в різні роки було занесено кілька десятків сортів як української, так і зарубіжної селекції [20 -22].

За термінами достигання виділяють дуже ранні, ранні, середньоранні, середньостиглі, пізньостиглі та ремонтантні сорти. Ранні та дуже ранні (наприклад, Cleru, Alba, Allegro) цінують за можливість отримання продукції у найвигідніші за ціною строки. Вони формують середні або великі ягоди, відносно стійкі до весняних коливань температури та сірої гнилі, але потребують ретельного підбору місця й укриття на зиму у зонах ризикованого землеробства.

Сорти середнього та пізнього строків достигання (Asia, Roxana, Darselect та ін.) формують урожай у середині та другій половині сезону. Для них характерні великі або дуже великі ягоди, високий смаковий потенціал і товарність, але іноді дещо нижча зимостійкість та вимогливість до рівня агротехніки. Вітчизняні сорти (наприклад, Русанівка, Дарунок Вчителю, інші довготривало випробувані форми) створювались з урахуванням адаптації до континентального клімату України та підвищеної стійкості до комплексу місцевих хвороб [23, 24].

Окрему, надзвичайно важливу групу становлять ремонтантні та нейтральні до довжини дня сорти (Альбїон, San Andreas, Murano, Portola та ін.). Вони здатні плодоносити хвилями або практично безперервно з кінця весни до осені за умови достатнього забезпечення вологою й елементами живлення. Такі сорти широко впроваджують у фермерських господарствах, теплицях та на інтенсивних ґрунтових і субстратних плантаціях. Їхні переваги – висока сумарна врожайність, стабільний вихід товарної ягоди й придатність до «ягідного конвеєра», а недолік – підвищена вимогливість до технології та необхідність регулярного захисту від хвороб.

Тенденцією сучасної селекції є поєднання великоплідності й десертних смакових якостей з підвищеною стійкістю до сірої гнилі, борошнистої роси, плямистостей листя, а також пристосованістю до інтенсивних технологій (виращування на плівці, у системах краплинного зрошення, використання розсади Frigo та горщечкових саджанців). Значна увага приділяється також селекції сортів для органічного виробництва, стійких до основних патогенів та шкідників, що дозволяє зменшити пестицидне навантаження на агроценоз.

Комбінація різних груп за термінами досягання (ранні, середні, пізні й ремонтантні сорти) у межах одного господарства забезпечує подовження періоду надходження свіжої ягоди на ринок, вирівнює сезонне навантаження на працю й техніку та дозволяє краще використати потенціал ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону.

Професійні селекційні програми в Україні та світі спрямовані на створення сортів з високою урожайністю, покращеною транспортабельністю, стійкістю до хвороб і шкідників, а також ремонтантних форм, здатних забезпечувати тривале плодоношення. Значення полуниці в харчуванні й економіці постійно зростає на тлі розвитку технологій закритого ґрунту, тунельних систем, фрїго-розсади та краплинного зрошення, що дозволяє подовжити сезон отримання товарної продукції та підвищити її якість [25].

В Україні сучасна селекція орієнтована на поєднання високої якості плодів, стабільної урожайності й стійкості до типових регіональних хвороб — борошнистої роси, сірої гнилі, плямистостей листя.

Отже, селекція суниць спрямована на підвищення продуктивності, адаптивності та якості плодів. Україна має власну генетичну базу та перспективні селекційні школи, а її сортовий потенціал здатен забезпечити зростаючий попит на високоякісну ягоду як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках

1.4. Особливості мінерального живлення суниць, значення макро- та мікроелементів

Мінеральне живлення є одним із ключових факторів, що визначають ріст, розвиток і плодоношення суниці. Через інтенсивне утворення листкової маси, значної кількості квітконосів і ягід ця культура потребує добре забезпеченого поживними речовинами ґрунту. Оскільки коренева система суниці переважно поверхнева, рослина гостро реагує навіть на незначні зміни в доступності макро- та мікроелементів [26].

Серед макроелементів важливе місце посідають такі. Азот — основний елемент, що забезпечує активний ріст, розвиток листкової поверхні та ріжків, а також підсилює фотосинтетичну діяльність. При його нестачі листки світлішають, ріст пагонів уповільнюється, а надлишок призводить до надмірного наростання вегетативної маси на шкоду формуванню урожаю [27]. Оптимальне азотне живлення сприяє утворенню міцного листкового апарату та високоякісних ягід, особливо навесні та після збору врожаю.

Фосфор відіграє ключову роль в енергетичному обміні, стимулює розвиток кореневої системи та пришвидшує досягання плодів. Достатній його рівень сприяє кращому укоріненню розеток, активнішому формуванню квіткових бруньок та підвищує зимостійкість рослин. При нестачі фосфору затримується плодоношення, а ягоди стають дрібними й менш солодкими [28].

Калій бере участь у транспорті вуглеводів, підвищує стійкість рослин до стресових умов — посухи, холодів і хвороб. За належного калійного живлення ягоди стають солодшими, міцнішими та краще зберігаються. Дефіцит калію проявляється у вигляді підпалин по краях листків і погіршення смакових властивостей плодів [29].

Кальцій і магній забезпечують структурну цілісність клітин та нормальне функціонування фотосинтетичних процесів. Кальцій впливає на якість ягід, зменшуючи їх схильність до розтріскування та псування під час зберігання, тоді як магній входить до складу хлорофілу та регулює енергетичні процеси у клітинах [30].

Попри незначний вміст в рослинах, мікроелементи суттєво впливають на фізіологічні процеси рослин. Залізо, марганець, мідь, цинк і бор необхідні для нормального фотосинтезу, синтезу білків і регуляції гормональних процесів [31].

Цинк сприяє накопиченню цукрів, покращує смак ягід і стимулює закладання квіткових бруньок. Позакореневі підживлення 0,02–0,05% розчином сульфату цинку у фазі бутонізації здатні підвищувати врожайність на 10–15% [32].

Бор бере участь у запиленні та зав'язуванні ягід; його нестача призводить до деформації плодів і осипання зав'язі.

Марганець і залізо необхідні для інтенсивного фотосинтезу. За дефіциту заліза, особливо на лужних ґрунтах, спостерігається хлороз молодого листя.

Мідь зміцнює імунітет рослин, підвищуючи їхню стійкість до грибних хвороб, зокрема сірої гнилі (*Botrytis cinerea*) [33].

Нестача елементів живлення проявляється у зовнішніх ознаках. Для азоту це бліде листя, уповільнений ріст, дрібні плоди. Нестача фосфору – у рослин темне листя з пурпуровим відтінком, слабе цвітіння. Нестача калію найчастіше виражена хлорозом між жилками, ламким листям, зниженням смакових якостей. Для нестачі кальцію характерні опіки країв молодих листків, деформація, для магнію – пожовтіння старих листків і бурі плями. Нестача бору спричиняє деформацію ягід, слабкий ріст, а якщо мало марганцю, заліза, міді, то виникає хлороз або скручування листя [31].

Отже, збалансоване мінеральне живлення є визначальним для нормального росту, розвитку та формування врожайності суниці. Протягом вегетації рослини по-різному засвоюють поживні речовини: молоді кущі споживають у 3–5 разів більше елементів на одиницю сухої маси порівняно з дорослими.

Суниця вирізняється здатністю ефективно засвоювати поживні елементи, хоча з урожаєм ягід виноситься лише їх незначна частина. У живленні цієї культури виділяють два критичні періоди: весняний — коли

формується й диференціюються квіткові бруньки, та осінній — наприкінці вегетації, коли закладаються плодові бруньки й активно росте коренева система. У ці фази рослини мають бути забезпечені оптимальними дозами поживних речовин, передусім азоту та фосфору.

До початку цвітіння суниця поглинає близько 20 % від загальної потреби в елементах живлення за сезон. Найінтенсивніше засвоєння поживних речовин відбувається під час цвітіння й формування врожаю. Понад 40 % фосфору та калію рослини споживають у період плодоношення (приблизно три тижні), тоді як азот надходить рівномірно протягом усього вегетаційного періоду. У промисловому вирощуванні поряд із сортами довгого дня дедалі більшого поширення набувають сорти нейтрального дня, що здатні до тривалого плодоношення. Вони відрізняються від ремонтантних, які на півдні формують другий урожай у серпні–жовтні.

У сортів нейтрального дня з повторним або розтягнутим літнім цвітінням, коли знову формується квіткові бруньки, у період тривалого плодоношення відбувається активне поглинання поживних елементів. Саме тому загальний їх винос у таких сортів значно більший, ніж у традиційних сортів довгого дня. Після завершення плодоношення достатнє забезпечення рослин азотом і фосфором визначає продуктивність наступного року. При цьому норми азотних добрив має бути узгоджено з фосфорними й калійними, а в період росту — з кальцієм, який покращує щільність ягід і сприяє їх кращій транспортабельності.

Фосфорні та калійні добрива можна застосовувати наперед разом з органікою або щороку. У першому випадку норми становлять 100–120 кг/га, у другому — 40–50 кг/га. Якщо ґрунт родючий, на перший рік вирощування суниці добрива зазвичай не вносять. Коли ж рослини відстають у рості, навесні рекомендують дати 30–40 кг/га азоту. Надлишок азотного живлення може спричинити надмірний розвиток листкової маси й зниження врожайності.

На другий–третій рік половину норми азоту (45 кг/га) вносять ранньою весною, а решту — разом із фосфорними та калійними добривами

(N45P60K60) після завершення збирання ягід, заробляючи в міжряддя на глибину 8–10 см. Додатково на третій рік після збору врожаю та відразу після скошування листя вносять фосфор і калій у дозі по 30–50 кг/га, уникаючи потрапляння добрив на рослини, щоб запобігти опікам. Для суничних насаджень також корисні мікродобрива, що застосовуються для позакоренових підживлень, особливо на ґрунтах із низьким вмістом доступних форм мікроелементів.

У фазі розсадного періоду суниця інтенсивно поглинає фосфор і калій, що стимулює розвиток кореневої системи. Після висаджування на постійне місце зростає потреба в азоті, який забезпечує активний ріст листків і пагонів. У період формування плодів азотне живлення має бути помірним, а калійне – посиленним, адже калій підвищує цукристість, лежкість і стійкість ягід до хвороб [30].

Для суниці характерне значне винесення поживних речовин з ґрунту, тому їх баланс необхідно постійно відновлювати. За даними агрохімічного аналізу, оптимальний вміст поживних елементів у ґрунті становить: P_2O_5 – 10–15 мг, K_2O – 15–20 мг на 100 г ґрунту. З кожною тонною гною в ґрунт надходить у середньому 3 кг азоту, 2 кг фосфору, 5 кг калію, а також мікроелементи – бор, марганець, цинк, молібден, кобальт.

На бідних ґрунтах рекомендовано вносити перегній 3–4 кг/м², аміачну селітру – 20–30 г/м², суперфосфат – 40–60 г/м², сульфат калію – 20–30 г/м². На другий рік після посадки проводять підживлення азотом навесні (20–30 г/м² аміачної селітри), а після збору врожаю – повним мінеральним добривом [32].

Молоді насадження ефективно підживлювати розчином мінеральних добрив із мікроелементами (бор, цинк, марганець, мідь). Рекомендовано також позакореневе підживлення 0,2%-м розчином мікроелементів і карбаміду. Загальні норми мінерального живлення для суниці становлять: азот – 80–100 кг/га, фосфор – 50 кг/га, калій – 100 кг/га, магній – 100 кг/га [30].

Потреба рослин у поживних елементах змінюється залежно від фази розвитку та погодних умов. Найінтенсивніше споживання відбувається під час

активного росту й плодоношення. Після збору врожаю суниця продовжує засвоювати елементи, формуючи квіткові бруньки на наступний рік і накопичуючи запаси вуглеводів.

Для суниці ефективним є комбіноване застосування органічних і мінеральних добрив. У ґрунтосуміш зазвичай вносять 60–80 т/га перегною, 40–60 кг/га азоту, 60–80 кг/га фосфору і 70–100 кг/га калію. Надмірне азотне живлення в кінці вегетації небажане, бо знижує зимостійкість рослин [32].

У дослідях з сортом Мальвіна використання мінеральних добрив збільшувало кількість квітконосів, площу листкової поверхні та підвищувало врожайність. Урожайність становила 86,3 ц/га, що на 7,8 ц/га більше порівняно з контрольним варіантом. Також встановлено, що застосування добрив підвищує товарність ягід до 91,9 %, тобто на 6,8 % у порівнянні з контролем, а також сприяє збільшенню вмісту цукрів та органічних кислот у плодах. Кількість сухих розчинних речовин у ягодах була на 0,6 % вищою, ніж у контрольної групи. Крім того, простежується тенденція до підвищення вмісту органічних кислот [34].

Слід згадати також ефективне використання біологічних препаратів на суниці [35, 36]. У дослідях Ковальова М.М. максимальна врожайність суниць отримана у варіанті із спільним застосуванням біостимуляторів ЕМ Агро та ЕМ 5М. У середньому збільшення врожайності становило 8%, у варіанті із застосуванням біопрепаратів: ЕМ Агро до 6%, ЕМ 5М до 5% [37, 38].

Тобто, збалансоване мінеральне живлення суниці є основою для отримання високих урожаїв, покращення якості плодів і підвищення стійкості рослин до стресових факторів [39].

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень.

Для проведення досліджень були відведені площі у фермерському господарстві «Звездун О.М.», що знаходиться в Компаніївському районі Кіровоградської області, у межах кліматичної зони Північного Степу України. Польові дослідження, результати яких наведено в даній роботі, проводилися на території села Мар'ївка. Від обласного центру – міста Кропивницький – господарство знаходиться на відстані близько 23 км. Власником підприємства є Звездун Оксана Михайлівна, юридичною адресою визначено: Україна, Кіровоградська область, м. Кропивницький, с. Мар'ївка.

Основна виробнича діяльність господарства орієнтована на вирощування зернових та технічних культур, серед яких: соняшник, кукурудза, насіння олійних культур, озима пшениця, соя, ярий ячмінь та зернобобові. Овочівництво займає порівняно невелику частку угідь, також частина площі відведена під ягідні культури, які використовуються, в основному, для особистих потреб господарства.

У 2023–2024 роках площа орної землі в господарстві займала близько 96% від загальної площі сільськогосподарських угідь. Показники врожайності основних культур у господарстві наведено в таблиці 2.1.

Дані демонструють значну варіабельність урожайності, що зумовлена погодними умовами років, агротехнічними заходами та особливостями технологій вирощування окремих культур.

Озима пшениця протягом трирічного періоду забезпечувала від 46 ц/га у 2022 р. до 61 ц/га у 2023 р., тоді як у 2024 р. урожайність дещо знизилася — до 49 ц/га. Середній показник за три роки становив 52 ц/га, що відповідає середньому рівню врожайності цієї культури в умовах Північного Степу України.

Врожайність культур в господарстві за останні три роки

| Культура | 2022 р | 2023 р | 2024 р. | Середня за три роки |
|---------------|--------|--------|---------|---------------------|
| Озима пшениця | 46 | 61 | 49 | 52 |
| Озимий ячмінь | 58 | 47 | 39 | 48 |
| Соняшник | 29 | 34 | 23 | 28 |
| Ярий ячмінь | 53 | 48 | 20 | 40 |
| Кукурудза | 24 | 111 | 78 | 71 |

Для озимого ячменю характерніші коливання: від 58 ц/га у 2022 р. до 39 ц/га у 2024 р., що може бути пов'язане зі стресовими погодними факторами навесні та в період колосіння. Середня врожайність за три роки — 48 ц/га.

Соняшник, як одна з основних технічних культур, демонстрував стабільні, але відносно невисокі показники: від 23–34 ц/га залежно від року, з середнім рівнем 28 ц/га. Урожайність ярого ячменю варіювала від 20 до 53 ц/га, у середньому становлячи 40 ц/га, що свідчить про чутливість культури до рівня зволоження навесні.

Кукурудза на зерно показала найбільший розмах коливань: від 24 ц/га у 2022 р. до 111 ц/га у 2023 р., що було наслідком сприятливих умов для формування генеративних органів. У 2024 р. урожайність становила 78 ц/га, а середній показник за три роки — 71 ц/га, що відображає високий виробничий потенціал культури на досліджуваних ґрунтах.

Найвищу середню продуктивність показала кукурудза, тоді як найбільш стабільною культурою була озима пшениця.

Аналіз поданих даних свідчить, що врожайність зернових і технічних культур утримується на достатньо високому рівні, що господарство дотримується стабільної системи вирощування культур – це є показником якісного ведення агротехнологій у господарстві.

Матеріально-технічна база фермерського господарства зосереджена в автогаражі та тракторній бригаді, де утримується основний парк

сільськогосподарської машинно-тракторної техніки. Уся техніка підтримується в належному технічному стані, регулярно обслуговується і повністю відповідає виробничим потребам господарства. Її комплектація дає змогу виконувати увесь комплекс агротехнічних операцій – від передпосівного обробітку ґрунту до збирання врожаю та внесення добрив.

Таблиця 2.2

Основна сільськогосподарська техніка господарства

| Вид с.-г. техніки | Марка |
|------------------------------|-----------------------------|
| Трактори: | MT3-892 |
| | MT3-82 |
| | Fendt 1038 Vario |
| | Lovol 1054 |
| Комбайни: | John Deere S 660 |
| | Klaas 460 |
| Культиватори: | John Deere 2210 |
| Обприскувачі: | Berthoud Tracker 3200 |
| Сівалка точного висіву: | John Deere 7200 |
| Сівалка зернова | СЗ 3,6 |
| Розкидач мінеральних добрив: | Amazone ZA-M 1001 Special - |
| Плуги: | Lemken Vari Diamant 8 |

У таблиці представлено перелік ключових видів техніки, що забезпечують виробничі процеси фермерського господарства. Технічний парк є різноманітним та укомплектованим машинами провідних світових і вітчизняних виробників.

Тракторний парк складається з моделей різної потужності та класів – MT3-892, MT3-82, Fendt 1038 Vario і Lovol 1054. Така комбінація тракторів дає

можливість ефективно виконувати як легкі, так і високонавантажені технологічні операції.

Комбайни, зокрема John Deere S-660 та Claas 460, забезпечують якісне та своєчасне збирання зернових і технічних культур.

Культиватори та ґрунтообробні агрегати представлені моделями John Deere 2210, що дозволяє якісно готувати ґрунт до посіву.

Обприскувач Verthoud Tracker 3200 використовується для внесення засобів захисту рослин та рідких добрив, забезпечуючи рівномірність обробітку посівів.

У господарстві також наявні сівалки точного висіву John Deere 7200 та зернова сівалка СЗ-3,6, що забезпечують рівномірний висів культур.

Окрему роль відіграє розкидач мінеральних добрив Amazone ZA-M 1001 Special, який дозволяє проводити точне дозування та рівномірне розподілення добрив по полю.

Для обробітку ґрунту використовуються плуги Lemken Vari Diamant 8, які забезпечують якісну оранку навіть на важких ґрунтах.

Фермерське господарство активно впроваджує як традиційні, так і еколого-адаптивні технології вирощування сільськогосподарських культур. У виробничій практиці суворо дотримуються науково обґрунтованих сівозмін, ведеться робота з підбору стійких гібридів зернових та технічних культур, застосовуються сучасні біостимулятори, біопрепарати та органічні добрива. Значна увага приділяється і мікродобривам, а також засобам біологічного захисту, що дає можливість знизити хімічне навантаження на агроєкосистему та підвищити її стійкість.

Для ягідних культур, зокрема полуниці, господарство використовує високоефективні мікродобрива, серед яких Стимул НРК та Кристалон Червоний, що застосовуються для підвищення врожайності та якості плодів. Ділянки, виділені під вирощування полуниці, обладнані системою крапельного зрошення, що дає змогу забезпечити оптимальний водний режим,

раціонально використовувати ресурси та запобігати стресовим умовам для рослин.

Таким чином, господарство, на базі якого проводилися дослідження, є багатопрофільним і демонструє динамічний розвиток. Використання еколого-адаптивних, ресурсозберігаючих та інноваційних технологій свідчить про високий рівень організації виробництва та спрямованість на сталий розвиток.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

Ґрунти дослідної ділянки за своїми властивостями належать до високопродуктивних чорноземів, що сформувалися в умовах степового клімату з достатньою теплоємністю та періодичним зволоженням. Цим ґрунтам притаманний глибокий, добре структурований гумусовий горизонт, який відзначається значною насиченістю органічною речовиною. Структура ґрунтових агрегатів дрібногрудкувата, рівномірна по всій товщі орного шару, що забезпечує сприятливий водно-повітряний режим і високу стійкість до переущільнення [40].

Ґрунтовий профіль чорноземів вирізняється стабільністю морфологічних ознак та рівномірним розподілом гумусу, який підтримується завдяки активній роботі ґрунтової мікрофлори й наявності великої кількості біопор. Неглибоке залягання карбонатів, властиве цьому типу ґрунтів, створює природний резерв лужних компонентів, що регулюють кислотність та буферність розчину. Водночас у профілі практично не простежується елювіально-ілювіальне переміщення колоїдів, що свідчить про стабільність ґрунтоутворних процесів та відсутність яскраво вираженого оглеєння чи вилуговування.

За агрохімічними показниками ці чорноземи характеризуються легкосуглинковим гранулометричним складом, оптимальним співвідношенням піщаної та пилуватої фракцій, що сприяє рівномірному проникненню вологи на глибину. Реакція ґрунтового розчину слабкокисла – у межах, сприятливих для вирощування більшості польових та ягідних культур.

Вміст CaCO_3 достатній для формування високої вбирної здатності, яка забезпечує ефективне накопичення та утримання гумусу й катіонів поживних елементів.

Чорноземи господарства мають середній рівень забезпеченості рухомими формами фосфору й калію, що узгоджується з даними агрохімічних обстежень для зони Північного Степу. Тому для стабільного формування врожаю рекомендовано внесення фосфорно-калійних добрив. У ранньовесняний період інколи фіксується нестача доступного азоту через уповільнені мікробіологічні процеси трансформації органічних сполук у мінеральні форми, що характерно для прохолодних ґрунтів даного регіону.

У комплексі наведені характеристики свідчать, що ґрунтовий покрив дослідної території є природно сприятливим для вирощування суниці садової та інших культур, забезпечуючи рослинам оптимальні умови для розвитку – від формування потужної кореневої системи до стабільного живлення протягом вегетації.

Кліматичні умови території господарства належать до помірно континентальних, із досить тривалим вегетаційним періодом – понад 200 днів. Завершення весняних заморозків у середньому припадає на середину березня – початок квітня, що відкриває можливість раннього початку польових робіт за умови досягнення ґрунтом фізичної стиглості (березень-квітень). Осінні заморозки, як правило, спостерігаються з другої половини листопада або на початку грудня, що подовжує період активного росту більшості культур.

Середньобагаторічні температурні показники за місяцями у рік проведення досліджень наведено в таблиці 2.3, вони відображають характерні особливості теплового режиму регіону. За кліматичною класифікацією територія господарства належить до зони ризикованого землеробства, де визначальними лімітуючими факторами є тривалі та короткочасні посухи, різкі поривчасті вітри, а також суттєві добові та сезонні коливання температур.

Аналіз погодних умов у період досліджень дозволяє оцінити ступінь впливу температурного режиму, кількості опадів та інших метеорологічних

факторів на ріст, розвиток і формування врожаю полуниці. Графічне відображення цих параметрів подано на рисунку 2.1, що дає змогу детальніше простежити динаміку погодних умов упродовж вегетаційного сезону.











| Місяць | Середня температура | Максимальна температура | Мінімальна температура | Середня швид. вітру | Опадів всього | Максим. глибина снігу | Роза вітрів |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.2024 | -2.6 ° | +6.8° | -15.6° | 2.7 м/с | 48.4 мм | 10 см |  |
| 2.2024 | +2.9 ° | +11.6° | -3.8° | 2.5 м/с | 49.3 мм | 11 см |  |
| 3.2024 | +4.8 ° | +25° | -4.1° | 1.6 м/с | 54.8 мм | 7 см |  |
| 4.2024 | +12.8 ° | +25.9° | +0.2° | 2.1 м/с | 79 мм | - |  |
| 5.2024 | +16.3 ° | +27.3° | +3.5° | 1.5 м/с | 15.3 мм | - |  |
| 6.2024 | +21.6 ° | +31.3° | +13.8° | 1.6 м/с | 136.5 мм | - |  |
| 7.2024 | +24.1 ° | +35.9° | +15.1° | 1.3 м/с | 51.9 мм | - |  |
| 8.2024 | +23.1 ° | +35.1° | +13.9° | 1 м/с | 24.7 мм | - |  |
| 9.2024 | +20.5 ° | +32.5° | +10.8° | 1.6 м/с | 20.5 мм | - |  |
| 10.2024 | +10.9 ° | +22.4° | +2.3° | 1.5 м/с | 64.1 мм | - |  |
| 11.2024 | +2.7 ° | +12.1° | -5.8° | 1.9 м/с | 51.7 мм | 7 см |  |
| 12.2024 | -0.9 ° | +5.8° | -9.2° | 2 м/с | 37.3 мм | 8 см |  |
| |  |  |  |  |  |  |  |

Рис. 2.1. Режим погоди у 2024 році досліджень

У таблиці подано щомісячні метеорологічні показники за 2024 рік, які відображають динаміку температурного режиму, вітрової активності та кількості опадів упродовж року.

Температурний режим змінювався від негативних значень узимку до вираженого літнього максимуму. Зимовий період 2024 року характеризувався аномально м'яким температурним режимом, попри окремі різкі похолодання.

Січень був відносно холодним: середня температура становила $-2,6\text{ °C}$, а мінімальна опускалася до $-16,7\text{ °C}$. Аналогічно холодний епізод спостерігався в березні (мінімум $-14,1\text{ °C}$), хоча сама середньомісячна температура була вже позитивною ($+4,8\text{ °C}$), що свідчить про нестійкий характер погоди із чергуванням морозних і теплих відлиг.

Лютий продемонстрував виражене потепління: середня температура $+2,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, максимальна $+19,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ — показник, нетиповий для зимового місяця, що вказує на значну кліматичну аномалію.

Опади взимку були помірними (48–55 мм на місяць), а сніговий покрив формувався нестійко: його висота коливалася від 7 до 11 см. У березні сніг протримався коротко (7 см), що відповідає ранньому весняному переходу.

У цілому зима була м'якою, нестабільною, з частими відлигами та різкими контрастами температур.

Весняний сезон 2024 року вирізнявся динамічним наростанням тепла та підвищеною кількістю опадів на початку сезону.

Квітень мав середню температуру $+12,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, з максимумом $+25,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ — це свідчить про ранній розвиток теплових процесів. При цьому саме квітень став одним із найбільш дощових місяців року (79 мм опадів). Достатня вологість і теплі дні формували сприятливі умови для активної вегетації.

У травні погода була відносно сухою (15,3 мм опадів) і стабільно теплою: середня температура $+16,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, з максимумом $+27,3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Червень ознаменувався переходом до повноцінних літніх умов: середня температура піднялася до $+21,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, а максимальні значення досягли $+31,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Водночас червень приніс найбільшу кількість опадів за рік — 136,5 мм, що є ознакою активних грозових процесів і конвективних злив.

Весна загалом була теплішою та вологішою за норму, що створювало сприятливі умови для розвитку культур у відкритому ґрунті.

Літні місяці виявилися спекотними та контрастними за рівнем опадів. Липень став найтеплішим місяцем року: середня температура $+24,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, а максимальна сягала $+35,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Опадів випало 61,9 мм — переважно у вигляді короткочасних, але інтенсивних злив.

У серпні середня температура становила $+22,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, що дещо нижче за липневі значення, однак залишалось в межах типового спекотного літа. Максимальна температура $+34,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ підтверджує збереження високої теплової

динаміки. Опадів випало тільки 24,7 мм, що свідчить про переважно суху погоду з окремими локальними дощами.

Отже, літо 2024 року можна охарактеризувати як дуже тепле, з вираженими піками спеки та нерівномірним розподілом опадів. Такі умови сприяли інтенсивному випаровуванню та підвищенню ризику посушливих явищ у серпні.

Узагальнюючи результати аналізу, ґрунтово-кліматичні та погодні умови території дослідження можна охарактеризувати як такі, що загалом сприяють вирощуванню більшості сільськогосподарських культур. Поєднання родючих ґрунтів із достатнім тепловим ресурсом, раннім весняним потеплінням та стабільним надходженням вологи у ключові фази вегетації формує природні передумови для інтенсивного росту та розвитку рослин. Зимові погодні коливання не мали тривалого стресового впливу, а весняне тепло й підвищена вологість забезпечили сприятливий старт вегетації. Літні місяці, попри окремі періоди, де можуть спостерігатися тимчасові екстремальні умови спеки та нерівномірність опадів, виявилися загалом типовими для регіону й не створювали критичних обмежень, якщо агротехніка була адаптована до цих умов. У сукупності природні фактори характеризують територію як придатну, стабільну та перспективну для ефективного ведення рослинницького виробництва.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

За даними Державної служби статистики України, у 2023 році площі під суницею садовою становили близько 8300 гектарів, переважно у приватному секторі, а щорічні обсяги виробництва перевищують 62 000 тонн., що становить близько 30–35 % усіх насаджень ягідних культур [5]. При цьому саме суниця забезпечує понад 60 % валового збору ягідної продукції в Україні. Така структура пояснюється високою врожайністю культури, ранніми строками дозрівання десертними якістьми ягід, що використовуються в їжу в свіжих та у вигляді різноманітних видів переробки, та стійким попитом на сировину для переробки [6]. Також застосовуються в фармакології ряду країн в якості цінних лікарських препаратів. Відносно висока вітамінність свіжих ягід, їх аромат, оптимальний вміст розчинних вуглеводів і органічних кислот, наявність мікроелементів та інших фізіологічно активних сполук є однією з характерних особливостей цієї культури.

Незважаючи на високу харчову цінність та попит на свіжі ягоди суниці садової, період їх споживання у свіжому вигляді залишається коротким, а середня врожайність культури — недостатньою для повного задоволення потреб внутрішнього ринку. За галузевими даними, виробництво суниці в Україні у 2023 р. оцінювали близько 55 тис. т, тоді як у сегменті переробки та зовнішньої торгівлі спостерігається активний експорт замороженої суниці (понад 3 тис. т.) і цільові імпорتنі поставки з Єгипту, Туреччини та Польщі, що свідчить про структурний дефіцит свіжої ягоди на внутрішньому ринку у пікові періоди [7].

У 2024 році було проведено дослідження щодо формування врожайності ягід суниці садової під впливом комплексних мінеральних добрив, до складу яких входять як макроелементи, так і мікроелементи. Метою роботи було визначити, як різні типи добрив змінюють ріст рослин, інтенсивність цвітіння та продуктивність ягід.

3.1. Методика досліджень

Методика передбачала проведення двохфакторного польового досліду, у якому вивчали вплив мінерального живлення на два сорти суниці садової – Червона мрія та Клері. У дослідженні застосовували два види комплексних добрив: Yara Tera Kristalon Red (Кристалон Червоний) та Stimul NPK (Стимул). Схема досліду складалася з шести варіантів із триразовим повторенням на кожному варіанті. Розподіл варіантів і структура досліду наведені нижче (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема польового досліду

| № варіанту | Фактор А (сорт) | Фактор В (добрива) |
|------------|-----------------|------------------------|
| 1 | Червона мрія | 1. контроль без добрив |
| 2 | | 2. Стимул NPK |
| 3 | | 3. Кристалон Червоний |
| 4 | Клері | 1. контроль без добрив |
| 5 | | 2. Стимул NPK |
| 6 | | 3. Кристалон Червоний |

Рослини за віком дворічні, схема розміщення на площі: відстань між рослинами 40 см, міжряддя 50 см. Густина рослин з розрахунку на 1 гектар 50000 шт.

Добрива вносили шляхом кореневого підживлення з поливною водою у фазі бутонізації в нормі 20 г/10 л води.

Плоди збирали вручну, кратність збирання 5 разів за вегетацію. Сорт Червона мрія ремонтантний, тому збирання проводили у дві хвили, перша – початок червня-початок липня, друга початок серпня. Сорт Клері одноразового плодоносіння, його збирали безперервно 5 разів з початку червня до середини липня.

Далі наводимо характеристику сортів.



Червона мрія – ремонтантний український сорт полуниці, який дає врожай упродовж довгого періоду: від кінця травня й аж до завершення жовтня. Це середньорання різновидність із безперервним плодоношенням. Кущі сильнорослі, густо облистнені, що добре прикриває ягоди від літнього сонця.

Плоди великі, привабливі, блискучі, переважно у формі широкого конуса, середньою масою 26–30 г. Колір – насичено темно-червоний. Смак ягід багатий: солодкі, ароматні, з підвищеним вмістом цукрів і гармонійною кислотою. Урожайність одного куща сягає приблизно 0,5 кг, а транспортабельність плодів залишається високою.

Сорт відзначається стійкістю до спеки та зимових холодів, а також має кращу резистентність до більшості хвороб, ніж американські аналоги. За врожайністю не поступається найкращим сортам нейтрального дня. Підходить як для промислових ягідників, так і для приватних ділянок.

Основні переваги: тривале та рівномірне цвітіння, стабільно високий урожай, чудова транспортабельність, стійкість до хвороб, морозо- та посухостійкість [41, 42].



Сорт Клері – рання італійська полуниця, створена у 1996 році в межах проєкту CIV («Consorzio Italiano Vivaisti») шляхом схрещування Sweet Charlie та Marmolada. Над селекцією працювали Алессіо Мартінееллі, Мікеланджело Лейс та Джанфранко Кастаньолі. Після випробувань у 1998 році Клері з’явився на європейському ринку й швидко став одним із найпопулярніших ранніх сортів.

Сьогодні Клері входить до десятки найкращих сортів для приватного вирощування та комерційних господарств. Він цінується за смак, естетичний вигляд ягід, простоту в догляді та універсальність – сорт добре почувається як у відкритому ґрунті, так і в тепличних умовах.

Дозрівання починається рано, найчастіше з кінця травня. Кущі потужні, належать до сортів короткого дня, компактні, до 30 см заввишки, помірно облиственені, майже кулясті за формою. Листя велике, темно-зелене, блискуче. Суцвіття одночасно розвиваються з листовою масою, рясні на пилок, цвітіння припадає на травень, а вже через місяць стартує збір. Життєвий цикл рослини – близько чотирьох років, сорт добре пристосовується до різних ґрунтів і чудово росте в тунелях та теплицях.

Ягоди великі, однорідні, видовжено-конусні, масою переважно 25–45 г, інколи до 50 г. Колір насичено-червоний, шкірка блискуча. Під час усього сезону плоди не дрібнішають. М'якуш щільний, соковитий, ароматний, без пустот. Транспортабельність висока – зовнішній вигляд зберігається чудово, особливо якщо збирати врожай одразу в спеціальну тару. Смак збалансований: солодкість у поєднанні з приємною легкою кислотою. Сорт особливо підходить для реалізації свіжих ягід.

Рівень урожайності значний: у середньому з куща отримують приблизно 0,48 кг, за максимальної віддачі – 1–2 кг. Для промислових плантацій прогноз становить близько 29 т/га, а в закритому ґрунті показники ще вищі. Найпродуктивніші 2–3 роки життя рослини.

Перевага Клері – дуже раннє, одночасне дозрівання ягід (кінець травня – початок червня). Він добре підходить для всіх регіонів України. Без снігу витримує -10...-15 °С, а під сніговим покривом переносить морози до -29 °С. Сорт стійкий до основних грибкових хвороб листя та кореневої системи, у тому числі мілдью, може недовго переносити посуху. Добре пристосовується, але чутливий до надлишку азоту.

Позитивно відзначають: тривале зберігання, чудову транспортабельність, легкість у догляді, приємний смак, універсальність щодо ґрунтів, стабільну та високу врожайність, стійкість до грибкових захворювань. Серед мінусів: невелика кількість ягід у перший рік, чутливість до азоту, схильність до антракнозу.

Такий сорт люблять за його ранню продуктивність і надійність у сезонних стартових продажах [43, 44].

Опис мінеральних добрив.

Для забезпечення повноцінного росту, розвитку й формування врожаю суниці садової застосовують водорозчинні комплексні мінеральні добрива, що містять збалансований набір макро- та мікроелементів у легкодоступній формі.

Одним із ефективних засобів є STIMUL NPK — комплексне мінеральне добриво українського виробництва (ТОВ «Квітофор»), призначене для підживлення полуниці та суниці [45]. Препарат являє собою водорозчинні кристали, що містять макроелементи: азот (N) – 18 %, фосфор (P_2O_5) – 11 %, калій (K_2O) – 10 %. До складу також входять мікроелементи: магній (Mg) – 1250 мг/кг, бор (B) – 332 мг/кг, залізо (Fe) – 1953 мг/кг, марганець (Mn) – 293 мг/кг, цинк (Zn) – 205 мг/кг, мідь (Cu) – 337 мг/кг, молібден (Mo) – 29 мг/кг.

Препарат застосовується двома способами:

- Кореневе підживлення (полив) – 10 г препарату на 5–8 л води, 2–3 рази на місяць залежно від ступеня виснаження ґрунту;
- Позакореневе підживлення (обприскування) – 5 г на 4–6 л води, 1–2 рази на місяць.

Обприскування рекомендується проводити у вечірній час для запобігання опікам листової поверхні.

Регулярне використання комплексних добрив цього типу сприяє покращенню структурних властивостей ґрунту, активізації мікробіологічних процесів, посиленню поглинання поживних речовин кореневою системою, стимулює ріст саджанців, підвищує врожайність і якість плодів, зокрема вміст цукрів, пектинових речовин і вітамінів. Крім того, підвищується стійкість рослин до абіотичних і біотичних стресів (посуха, низькі температури, шкідники, патогени), поліпшується лежкість і транспортабельність ягід, прискорюється дозрівання врожаю.

Серед закордонних препаратів подібного типу застосовують Yara Tera KRISTALON 12-12-36 RED (Кристалон Червоний) – повністю водорозчинне NPK-добриво з мікроелементами у хелатній формі EDTA. Добриво має кислотність 0,1 % розчину – рН 4,5. Країна виробництва – Нідерланди.

Склад препарату:

- Азот загальний (N) – 12 % (нітратний NO_3 – 10,1 %, амонійний NH_4 – 1,9 %);
- Фосфор (P_2O_5) – 12 %;
- Калій (K_2O) – 36 %;
- Магній (Mg) – 0,6 % (у перерахунку на MgO – 1 %);
- Сірка (S) – 1 % (у перерахунку на SO_3 – 2,5 %);
- Бор (B) – 0,025 %;
- Мідь (Cu) – 0,01 %;
- Залізо (Fe) – 0,07 %;
- Марганець (Mn) – 0,04 %;
- Молібден (Mo) – 0,004 %;
- Цинк (Zn) – 0,025 %.

Добриво використовується на ґрунтах із низьким вмістом калію протягом репродуктивного періоду, а також у поєднанні з Yara Liva Calcinit. Може застосовуватися у відкритому й закритому ґрунті для більшості культур, у тому числі для суниці, декоративних, овочевих і плодово-ягідних рослин.

Високий ступінь очищення сировини та автоматизований процес виробництва забезпечують однорідність гранул, повну розчинність у воді, відсутність пилу й фітотоксичних сполук, що робить препарат придатним для використання у системах фертигації та листового підживлення [46].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Формування морфологічних показників сортів полуниць під впливом удобрення.

Морфологічні показники, такі як площа листкової поверхні та кількість закладених квіток, мають визначальне значення для оцінки ростових процесів і потенційної продуктивності суниці. Вони є інтегральним відображенням умов живлення, водного та світлового режиму, а також сортових особливостей культури.

Площа листкової поверхні безпосередньо характеризує інтенсивність фотосинтезу – головного процесу, що забезпечує нагромадження органічних речовин у рослині. Чим більша площа листків, тим більша здатність рослин засвоювати вуглекислий газ, воду і світло, перетворюючи їх на вуглеводи, білки та інші сполуки, необхідні для росту та формування врожаю. Крім того, добре розвинена листкова поверхня сприяє ефективнішому використанню добрив і вологи, стабілізує мікроклімат у насадженнях і підвищує стійкість рослин до стресових умов.

Велике значення для формування площі листкової поверхні мають елементи мінерального живлення. Азот – сприяє росту зеленої маси та утворенню хлорофілу, фосфор – стимулює розвиток кореневої системи і закладку генеративних органів, калій – покращує транспортування асимілятів і підвищує водоутримувальну здатність листків. Дефіцит хоча б одного з цих елементів призводить до зменшення площі листкової поверхні, уповільнення росту та зниження продуктивності.

Кількість закладених квіток є важливим генеративним показником, що визначає потенційну врожайність суниці. Цей параметр формується у період диференціації плодових бруньок і залежить від рівня забезпечення рослин поживними речовинами, особливо фосфором, калієм, цинком та бором. Добре збалансоване мінеральне живлення забезпечує інтенсивне утворення квіток, їх повноцінний розвиток і зниження частки абортивних зав'язей.

Таким чином, оцінка морфологічних показників дозволяє не лише виявити реакцію суниці на дію мінеральних добрив, а й визначити оптимальні умови живлення, за яких поєднуються активний ріст вегетативної маси та формування високого генеративного потенціалу. У зв'язку з цим проведення досліджень із вивчення впливу різних видів добрив на площу листової поверхні та кількість квіток є важливим етапом оцінки ефективності технології вирощування культури.

Результати, наведені в таблиці, свідчать про суттєвий вплив мінерального живлення на морфологічний розвиток рослин суниці садової. Під дією добрив покращувалися такі ключові показники, як площа листової поверхні, листовий індекс та кількість закладених квіток, що безпосередньо визначають потенційну врожайність культури.

У контрольних варіантах без застосування добрив спостерігалися порівняно низькі показники росту. У сорту Червона мрія площа листової поверхні становила 528 см² на рослину, або близько 2640 м²/га, тоді як у сорту Клері – 676 см² на рослину, або 3380 м²/га. Ці значення можна вважати базовими для порівняння ефективності мінерального живлення.

Внесення STIMUL NPK забезпечило збільшення площі листової поверхні до 788 см² у сорту Червона мрія та 905 см² у сорту Клері, це відповідно на 260 см² (49,2%) і 229 см² (33,9%) більше від контрольних варіантів. Водночас використання Кристалону Червоного сприяло ще інтенсивнішому росту рослин — площа листової поверхні у сорту Червона мрія зросла до 864 см², у сорту Клері зросла до 1023 см² на рослину відповідно, що на 336–347 см² перевищувало контроль. Таким чином, за площею асиміляційної поверхні найвищий результат отримано у сорту Клері при застосуванні Кристалону Червоного, що свідчить про добру реакцію цього сорту на підвищене калійне живлення.

Паралельно із зростанням площі листової поверхні підвищувався і листовий індекс — показник, що характеризує співвідношення площі листків до площі ґрунту, зайнятої рослинами.

Таблиця 3.2

Морфологічні показники рослин суниць залежно від застосування мінеральних добрив

| № варіанту | Фактор А (сорти) | Фактор В (добрива) | Площа листкової поверхні | | | | Листковий індекс | Різниця до контролю | Кількість квіток, шт./рослину | Різниця до контролю |
|------------|------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| | | | см ² /рослину | різниця до контролю | м ² /га | різниця до контролю | | | | |
| 1 | Червона мрія | контроль без добрив | 528 | - | 2640 | - | 0,26 | - | 22 | - |
| 2 | | Стимул НРК | 788 | 260 | 3940 | 1300 | 0,39 | 0,13 | 26 | 4 |
| 3 | | Кристалон Червоний | 864 | 336 | 4320 | 1680 | 0,43 | 0,17 | 31 | 9 |
| 4 | Клері | контроль без добрив | 676 | - | 3380 | - | 0,34 | - | 23 | - |
| 5 | | Стимул НРК | 905 | 229 | 4525 | 1145 | 0,45 | 0,11 | 22 | 1 |
| 6 | | Кристалон Червоний | 1023 | 347 | 5115 | 1735 | 0,51 | 0,17 | 25 | 2 |

У контролі цей індекс коливався в межах 0,26–0,34, тоді як у варіантах із добривами він зростав до 0,39–0,51, тобто на 0,13–0,17 одиниці. Це свідчить про посилення фотосинтетичної активності насаджень та формування потужнішого асиміляційного апарату.

Кількість квіток у сорту Червона мрія збільшувалася з 22 шт./рослину у контролі до 26 шт. при застосуванні STIMUL NPK і 31 шт при використанні Кристалону Червоного. Таким чином, різниця становила +4 і +9 квіток відповідно.

Натомість у сорту Клері спостерігалася інша динаміка: кількість квіток у контролі дорівнювала 23 шт./рослину, при внесенні STIMUL NPK – 22 шт., а за використання Кристалону Червоного – 25 шт.. Незначне зниження кількості квіток у варіанті зі STIMUL NPK, ймовірно, зумовлене тим, що добриво стимулювало інтенсивний вегетативний ріст, унаслідок чого частина поживних речовин була спрямована не на генеративні органи, а на розвиток листової маси.

Отже, застосування мінеральних добрив позитивно впливало на всі досліджувані морфологічні показники, хоча ступінь реакції сортів відрізнявся. Найкращі результати отримано при застосуванні Кристалону Червоного, який забезпечив найбільшу площу листової поверхні, найвищий листовий індекс і максимальну кількість квіток у сорту Червона мрія.

Використання мінеральних добрив сприяє активному росту та розвитку суниці садової, збільшуючи площу листової поверхні на 30–50 %, а листовий індекс – до 0,5. При цьому ефективність добрив залежить від сорту. Кристалон Червоний показав найкращий результат у підвищенні як вегетативних, так і генеративних показників, тоді як дія STIMUL NPK у сорту Клері була спрямована переважно на нарощування зеленої маси. Це свідчить про необхідність індивідуального підбору добрив для кожного сорту залежно від цільового призначення насаджень — для інтенсивного росту чи підвищення урожайності.

На рисунку 3.1 наведено порівняння площі листкової поверхні, що припадає на одну квітку рослини суниці садової залежно від застосованих добрив. Показник розраховано як співвідношення загальної площі листкової поверхні до кількості квіток, що дозволяє оцінити рівень забезпеченості генеративних органів асиміляційною поверхнею.

Як видно з графіка, в обох сортів – Червона мрія і Клері – використання мінеральних добрив сприяло зростанню площі листків у розрахунку на одну квітку порівняно з контролем.

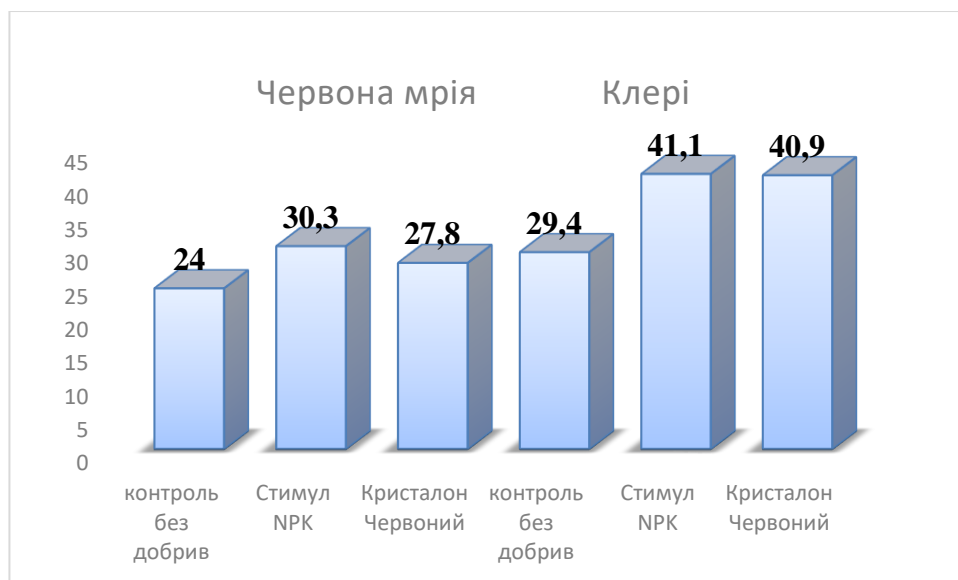


Рис. 3.1 Площа листкової поверхні, яка припадає на 1 квітку рослин полуниці, см²

У сорту Червона мрія цей показник підвищився з 24 см²/квітку у контролі до 30,3 см²/квітку при внесенні STIMUL NPK і до 27,8 см²/квітку за використання Кристалону Червоного. Це свідчить про активізацію фотосинтетичної діяльності, що забезпечує кращі умови живлення генеративних органів.

Сорт Клері мав загалом вищі значення цього показника: 29,4 см²/квітку у контролі, 41,1 см²/квітку при використанні STIMUL NPK і 40,9 см²/квітку за застосування Кристалону Червоного. Таким чином, у сорту Клері співвідношення площі листків до кількості квіток було вищим, що свідчить

про кращу асиміляційну здатність і більший потенціал для формування врожаю.

Результати свідчать, що обидва види добрив позитивно впливають на фізіологічний стан рослин, забезпечуючи оптимальне співвідношення вегетативних і генеративних органів. Найвищий показник серед усіх варіантів зафіксовано у сорту Клері при внесенні STIMUL NPK, що підтверджує його ефективність у формуванні потужного листкового апарату й підвищенні потенційної продуктивності культури.

Отже, співвідношення площі листкової поверхні до кількості квіток є важливим індикатором фізіологічного стану рослин та їхнього потенціалу формування врожаю. Вищі значення цього показника свідчать про кращу фотосинтетичну активність, ефективніше використання поживних речовин і більшу здатність рослин забезпечувати генеративні органи продуктами асиміляції. Таким чином, застосування комплексних мінеральних добрив, зокрема STIMUL NPK та Кристалон Червоний, сприяє оптимізації ростових процесів суниці садової та підвищенню її продуктивності.

3.2.2. Динаміка формування врожаю плодів полуниць

Формування врожаю плодів суниці садової є поетапним процесом, який відображає особливості росту, розвитку та реакції рослин на умови вирощування. Важливими чинниками, що визначають величину та рівномірність плодоношення, є сортові особливості та рівень мінерального живлення, зокрема забезпечення рослин збалансованими комплексними добривами. Саме динаміка надходження урожаю дає змогу оцінити не лише загальну продуктивність насаджень, а й інтенсивність дозрівання, тривалість плодоношення та здатність рослин формувати повторні хвилі збору.

Дослідження дозволяють простежити вплив різних видів мінеральних добрив на темпи плодоношення, визначити, у які строки формується максимальна віддача, та зіставити реакцію сортів на мінеральне живлення.

Таблиця 3.3

Маса плодів суниць по строкам збирання залежно від застосування мінеральних добрив, г/м²

| № варіанту | Фактор А (сорти) | Фактор В (добрива) | Кратність збирань | | | | | Сума збирань |
|---------------|---------------------|------------------------|-------------------|------|-----|-----|-----|-----------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Червона мрія | контроль без добрив | 767 | 436 | 508 | 132 | 719 | 2562 |
| 2 | | Стимул НРК | 1052 | 871 | 724 | 218 | 762 | 3627 |
| 3 | | Кристалон Червоний | 1504 | 1165 | 922 | 291 | 974 | 4853 |
| 4 | Клері | контроль без добрив | 1248 | 946 | 473 | 307 | 178 | 3152 |
| 5 | | Стимул НРК | 1654 | 1326 | 771 | 342 | 184 | 4277 |
| 6 | | Кристалон Червоний | 2248 | 1645 | 823 | 542 | 226 | 5484 |

Таке оцінювання є ключовим для вибору ефективної технології вирощування та оптимізації підживлень.

Таблиця відображає динаміку маси плодів суниці садової за п'ятьма строками збирання залежно від застосування комплексних мінеральних добрив для двох сортів – Червона мрія та Клері.

Наведені дані дають змогу оцінити вплив добрив Стимул NPK і Кристалон Червоний у порівнянні з контрольним варіантом без удобрення.

Для сорту Червона мрія встановлено, що застосування добрив суттєво підвищило урожайність. У контролі сума маси з п'яти збирань становила 2562 г/м², після внесення Стимул NPK збільшило її урожайність до 3627 г/м², а Кристалон Червоний забезпечив найбільший показник – 4853 г/м². Зростання відбувалося рівномірно у всі строки збирання, однак особливо помітним було підвищення врожайності в перші три хвили дозрівання.

Для сорту Клері спостерігалася схожа закономірність. Контрольний варіант сформував 3152 г/м² загальної маси плодів. Внесення Стимул NPK підвищило цей показник до 4277 г/м², а найвищу сумарну врожайність забезпечив Кристалон Червоний – 5484 г/м², що є максимальним значенням серед усіх варіантів дослідження. Особливо значним приріст був у перших двох строках збору, що свідчить про прискорення формування раннього врожаю.

У підсумку таблиця демонструє чіткий позитивний вплив обох видів добрив на продуктивність суниці, причому Кристалон Червоний виявився найбільш ефективним для обох сортів. Водночас сорт Клері у більшості строків збирання характеризувався вищими показниками маси плодів порівняно з Червоною мрією, що вказує на його вищий генетичний потенціал урожайності за умов удобрення.

Проведені дослідження свідчать, що застосування комплексних мінеральних добрив чинить істотний вплив на продуктивність рослин суниці садової. Обидва досліджувані препарати — Стимул NPK та Кристалон Червоний – забезпечили значний приріст урожайності порівняно з контролем, проте ефективність їх дії була різною. Найвищі значення маси плодів в усіх

строках збирання отримано за використання Кристалон Червоний, який у середньому збільшував сумарний урожай на 89 – 100% у сорту Червона мрія та на 74% у сорту Клері.

Реакція сортів на удобрення також відрізнялася: сорт Клері проявив вищий потенціал продуктивності, що підтверджується максимальною сумою маси плодів (5484 г/м²) у варіанті з Кристалоном Червоним. Водночас сорт Червона мрія також суттєво реагував на удобрення, однак загальний рівень урожайності залишався нижчим порівняно з Клері.

Отже, результати свідчать, що для інтенсифікації вирощування суниці доцільно застосовувати комплексні добрива з високою часткою калію та мікроелементів, серед яких найбільш ефективним у проведених дослідках виявився Кристалон Червоний. Висока реакція сортів на удобрення вказує на значний резерв підвищення врожайності за умови оптимізації мінерального живлення.

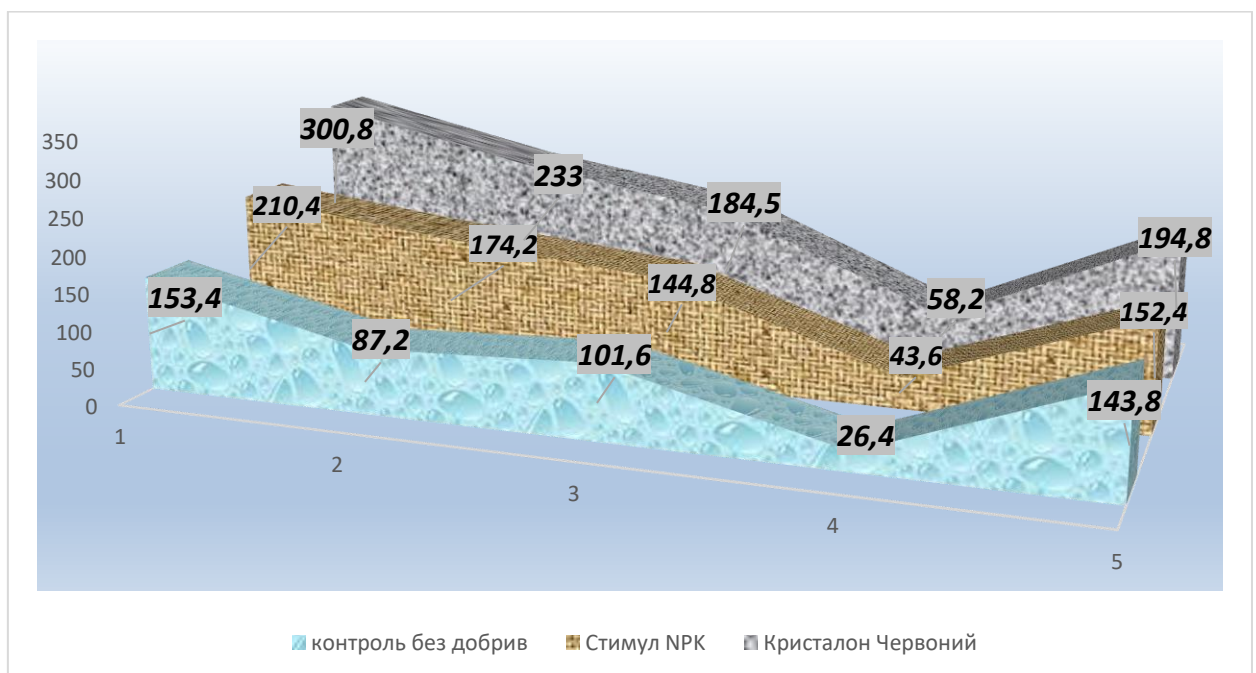


Рис. 3.2 Динаміка формування маси ягід полуниць по кожному з 5 зборів у сорту Червона мрія, г/рослину

На рисунку 3.2 представлено динаміку зміни маси ягід суниці садової сорту Червона мрія за п'ять строків збирання під впливом різних варіантів удобрення — контролю (без добрив), Стимул NPK та Кристалон Червоний. Графічні дані демонструють чітку залежність інтенсивності плодоношення від мінерального живлення та підтверджують неоднаковий характер віддачі врожаю впродовж вегетаційного періоду.

У першому зборі маса ягід була найвищою у варіанті з внесенням Кристалон Червоний – 300,8 г/рослину, що майже вдвічі перевищувало контроль – 153,4 г, і суттєво перевищувало показник варіанту Стимул NPK – 210,4 г.

У другому зборі тенденція збереглася: максимальна маса знову зафіксована у варіанті Кристалон Червоний – 233 г, тоді як Стимул NPK забезпечив – 174,2 г, а контроль лише – 87,2 г.

Третій строк збирання характеризувався загальним зниженням продуктивності, проте дія добрив залишалася істотною: маса ягід у варіанті з Кристалон Червоним становила – 184,5 г, у Стимул NPK — 144,8 г, тоді як у контрольному варіанті — лише 101,6 г.

У четверту хвилю плодоношення була зібрана найменша кількість ягід: 58,2 г у варіанті з Кристалон Червоним, 43,6 г — за Стимул NPK та лише 26,4 г у контролі. Це свідчить про природне виснаження рослин у середині плодового періоду.

У п'ятому зборі у всіх варіантах знову спостерігається підвищення маси ягід, що відображає відновлення інтенсивності плодоношення в кінці вегетаційного циклу. Найвищого показника знову досяг варіант Кристалон Червоний – 194,8 г, тоді як Стимул NPK забезпечив – 152,4 г, а контроль – 143,8 г.

Отримані результати чітко демонструють суттєвий позитивний вплив комплексних добрив, особливо Кристалона Червоного, на продуктивність сорту Червона мрія. Рослини із забезпеченим мінеральним живленням мали

вищу віддачу врожаю в усі строки плодоношення, а також більш рівномірну динаміку формування маси ягід протягом сезону.

Дані, наведені на рисунку 3.3, демонструють виразну залежність маси ягід сорту Клері від застосування комплексних мінеральних добрив упродовж п'яти строків збирання. На всіх етапах плодоношення найвищі показники стабільно забезпечував варіант із внесенням Кристалону Червоного, тоді як контроль без добрив характеризувався найнижчою продуктивністю.

У перший строк збирання маса ягід у рослин, оброблених Кристалоном Червоним становила – 449,6 г/рослину, що суттєво перевищувало показники варіантів Стимул NPK – 330,8 г та контролю – 249,6 г. Аналогічна тенденція простежувалася і в подальших строках збирання.

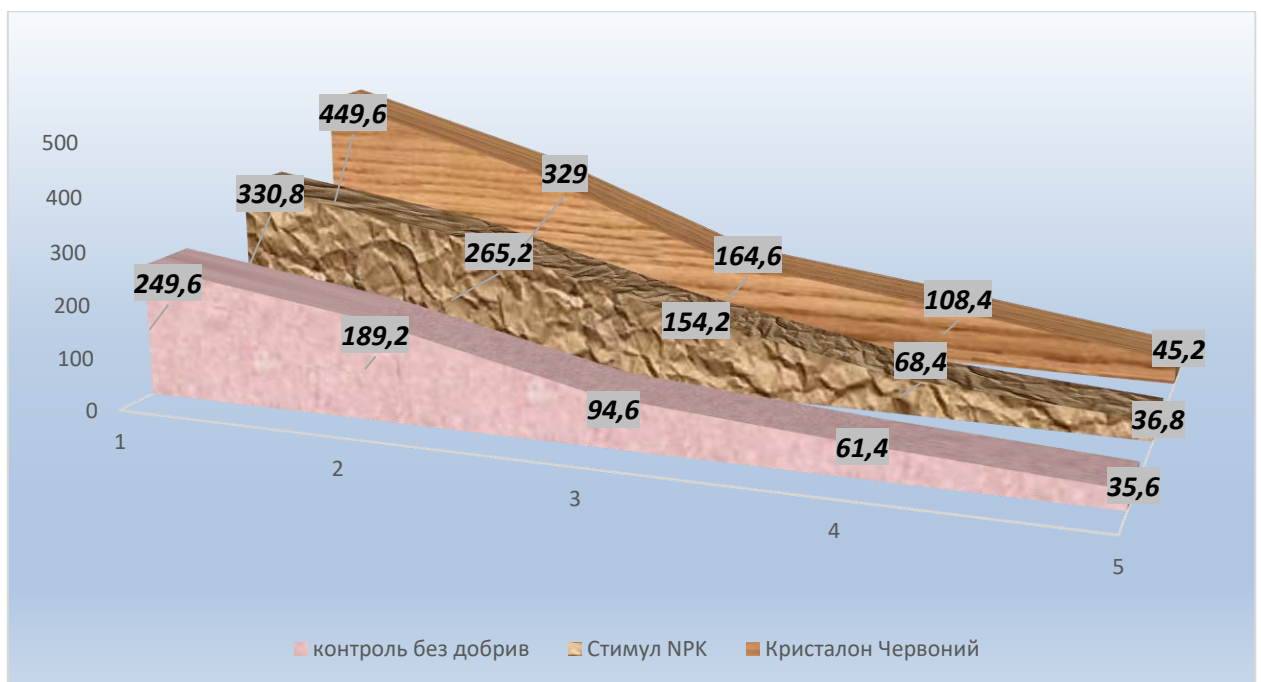


Рис. 3.3 Динаміка формування маси ягід полуниць по кожному з 5 зборів у сорту Клері, г/рослину

У другий строк різниця між варіантами зберігалася: 329 г у Кристалону Червоного, проти – 265,2 г у Стимул NPK та 189,2 г у контролі.

У третьому та четвертому строках відбувалося поступове зниження маси ягід у всіх варіантах, що є характерним для середини періоду плодоношення.

Проте варіант Кристалон Червоний постійно забезпечував вищі значення – 164,6 г і 108,4 г відповідно, тоді як контрольні рослини демонстрували різке падіння маси ягід – до 94,6 г у третьому та 61,4 г у четвертому строках.

У п'ятому строку збирання різниця між варіантами зменшується, проте Кристалон Червоний знову демонструє перевагу – 45,2 г порівняно зі Стимул NPK – 36,8 г та контролем – 35,6 г. Незважаючи на природне зниження продуктивності наприкінці плодоношення, ефективність добрив зберігається.

Графічні дані чітко підтверджують, що сорт Клері значно краще реагує на застосування комплексних добрив, особливо з підвищеним вмістом калію та мікроелементів, до яких належить Кристалон Червоний. Добриво забезпечує інтенсивніше формування врожаю на всіх фазах плодоношення, що вказує на доцільність його використання в інтенсивних технологіях вирощування.

Проведені дослідження динаміки формування врожаю плодів двох сортів суниці садової – Червона мрія та Клері засвідчили суттєвий вплив як сортових особливостей, так і застосованих мінеральних добрив на масу ягід упродовж усього періоду плодоношення. У всіх строках збирання встановлено стабільну перевагу варіантів із внесенням комплексних добрив порівняно з контролем, що підтверджує високу чутливість культури до оптимізації мінерального живлення.

Найбільш виражений позитивний ефект забезпечило добриво Кристалон Червоний, яке сприяло збільшенню маси плодів упродовж усіх п'яти збирань, при чому приріст був істотним як у сорту Червона мрія, так і у сорту Клері. Добриво Стимул NPK також покращувало продуктивність, проте його дія була менш інтенсивною.

Між сортами виявлено помітні відмінності: сорт Клері відзначився вищим рівнем урожайності та більшою стабільністю плодоношення, тоді як Червона мрія мала нижчі, але рівномірніші показники. Це свідчить про кращий потенціал сорту Клері щодо реалізації генетично зумовленої продуктивності в умовах інтенсивного живлення.

Загалом аналіз динаміки врожаю доводить, що поєднання високопродуктивного сорту та раціонально підібраної системи мінерального живлення є ключовою умовою формування високих і стабільних урожаїв суниці садової.

3.2.3. Врожайність плодів полуниць залежно від різного складу мінеральних добрив

Врожайність суниці садової є результатом взаємодії генетичного потенціалу сорту та умов його вирощування, серед яких елементний склад мінерального живлення відіграє одну з ключових ролей. Відомо, що суниця належить до культур з високою потребою в поживних речовинах, а збалансоване внесення макро- і мікроелементів безпосередньо впливає на інтенсивність ростових процесів, закладання генеративних органів та накопичення маси плодів. Тому оптимізація системи мінерального живлення є важливим передумовним чинником отримання стабільних та високих урожаїв.

У межах проведених досліджень було оцінено реакцію різних сортів полуниці на застосування комплексних добрив із різним складом поживних елементів. Це дозволило простежити зміни врожайності залежно від внесених препаратів і визначити, які комбінації мінеральних компонентів забезпечують найбільш істотне зростання продуктивності. Отримані результати є основою для подальшої розробки ефективних технологій удобрення, адаптованих до конкретних сортових особливостей культури.

Математичне опрацювання отриманих експериментальних даних дозволяє оцінити не лише достовірність різниць між врожайністю різних сортів, але й визначити частку впливу досліджуваного фактору. У цьому випадку ключовим фактором виступав саме сорт, і проведений аналіз підтвердив, що він має провідне значення у формуванні рівня урожайності.

Дані таблиці відображають вплив різних комплексних мінеральних добрив на врожайність двох сортів полуниці – Червона мрія та Клері.

Результати свідчать, що як сортові особливості, так і склад мінеральних добрив суттєво визначають обсяг зібраної продукції.

Сорт Червона мрія – у контрольному варіанті без застосування добрив врожайність становила – 256,2 ц/га. Внесення комплексного добрива Стимул NPK забезпечило приріст урожаю на 106,5 ц/га, або 41,6 %, підвищивши продуктивність до 362,7 ц/га.

Таблиця 3.4.

Врожайність плодів полуниці залежно від мінеральних добрив

| № | Фактор А (сорт) | Фактор В (добрива) | Врожайність, ц/га | Різниця до контролю | | Середня за фактором | |
|--------------------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------------|-----------|---------------------|-------|
| | | | | ц/га | % | А | В |
| 1 | Червона мрія | контроль без добрив | 256,2 | - | - | 360,1 | 285,7 |
| 2 | | Стимул NPK | 362,7 | 106,5 | 41,6 | | |
| 3 | | Кристалон Червоний | 485,3 | 229,1 | 89,4 | | 395,2 |
| 4 | Клері | контроль без добрив | 315,2 | - | - | 430,4 | |
| 5 | | Стимул NPK | 427,7 | 112,5 | 35,7 | | |
| 6 | | Кристалон Червоний | 548,4 | 233,2 | 74,0 | | |
| NIP ₀₅ | | | A-20,434 | B-25,026 | AB-35,393 | | |
| Частка впливу фактора, % | | | | | | 84,9 | 9,3 |

Найвищу врожайність для цього сорту отримано у варіанті з Кристалом Червоним – 485,3 ц/га, що на 229,1 ц/га (або 89,4 %) перевищує контроль.

Середня врожайність за фактором А (сорт) становить 285,7 ц/га, а за фактором В (добрива) – 395,2 ц/га, що підтверджує високу чутливість сорту Червона мрія до покращеного мінерального живлення.

Сорт Клері – у контрольному варіанті врожайність становила – 315,2 ц/га, що вже на рівні базового показника суттєво перевищує продуктивність сорту Червона мрія. Використання Стимул NPK забезпечило

приріст на 112,5 ц/га (або 35,7 %), довівши врожайність до 427,7 ц/га. Найвищий результат отримано у варіанті з Кристалом Червоним – 548,4 ц/га, що на 233,2 ц/га (або 74,0 %) більше порівняно з контролем.

Середня врожайність за сортом (фактор А) становить 430,4 ц/га, що значно вище, ніж у сорту Червона мрія, а середнє значення за добривами — 516,8 ц/га, що свідчить про сильну реакцію сорту Клері на підвищений рівень мінерального живлення.

Щодо статистичної оцінки та внесок факторів – показник $НІР_{0,5}$ засвідчує, що достовірними є відмінності, викликані як сортовими особливостями ($НІР_{\alpha} = 20,434$), так і типом добрив ($НІР_{\beta} = 25,026$). Взаємодія факторів АВ ($НІР_{\alpha\beta} = 35,393$) також є статистично значущою.

Частка впливу факторів на загальну дисперсію демонструє, що сорт визначає 84,9 % варіації врожайності, тоді як добрива — лише 9,3 %, тобто генетично зумовлений потенціал культури формує основну частину продуктивності, а мінеральне живлення виступає підсилюючим регулятором.

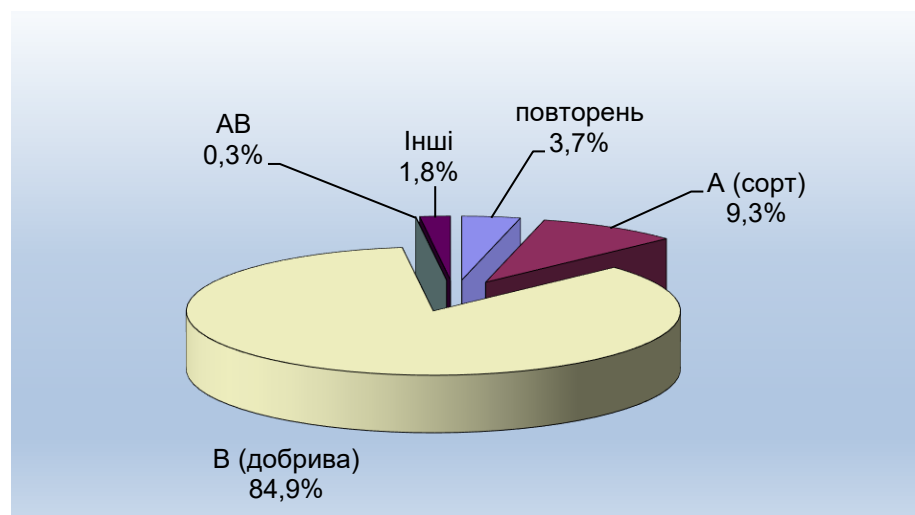


Рис.3.2. Частка впливу сорту на формування врожайності полуниці

Графік (рис. 3.2) відображає структуру впливу окремих факторів на формування врожайності суниці садової за результатами дисперсійного аналізу. Найбільшу частку у варіації врожайності становить фактор В (добрива) – 84,9 %, що свідчить про вирішальну роль системи мінерального

живлення у продуктивності рослин. Значно менший, але все ж помітний вплив має фактор А (сорт) – 9,3 %, що підтверджує сортові відмінності в реакції рослин на умови вирощування. Частка взаємодії факторів АВ є мінімальною – 0,3 %, що вказує на відсутність суттєвої комбінованої дії сорту та добрив.

Вплив повторень становив 3,7 %, а частка "інших" змін — лише 1,8 %, що свідчить про високу точність експерименту та мінімальний вплив неконтрольованих чинників. Загалом графік демонструє, що саме мінеральні добрива визначають основний напрям формування врожайності суниці, тоді як сортові особливості відіграють менш, але все ж важливу роль.

Проведений аналіз показав, що врожайність полуниці визначається насамперед умовами мінерального живлення. За даними дисперсійного аналізу, частка впливу добрив становить – 84,9 %, що свідчить про їх домінуючу роль у формуванні продуктивності. Сортові особливості впливають значно менше – 9,3 %, але вони залишаються важливими для реалізації потенціалу культури, особливо у поєднанні з оптимальною системою удобрення.

Обидва досліджувані сорти позитивно реагували на внесення комплексних добрив, проте інтенсивність цього ефекту була різною. Найвищі показники врожайності забезпечувало застосування Кристалону Червоного, тоді як Стимул NPK показав стабільне, але дещо нижче підвищення продуктивності. Контрольні варіанти без добрив мали суттєво нижчі показники, що підтверджує високу потребу культури в макро- і мікроелементах.

Таким чином, результати підрозділу переконливо доводять, що оптимізація системи мінерального живлення є ключовим чинником підвищення врожайності полуниці, а використання комплексних добрив дозволяє у 1,5–2 рази збільшити продуктивність залежно від сорту. Отримані дані можуть бути основою для формування ефективних схем удобрення у виробничих умовах.

3.2.4. Структура врожаю ягід полуниці, сформована під впливом добрив

Подані дані демонструють зміни основних елементів продуктивності суниці садової під впливом різних мінеральних добрив у сортів Червона мрія та Клері. До аналізованих структурних показників входять: кількість плодів з однієї рослини, середня маса плоду та загальна маса врожаю з рослини.

Сорт Червона мрія: у контрольному варіанті без добрив кількість плодів становила 20 шт., середня маса плоду – 25,6 г, що забезпечило сумарний урожай 512,4 г з рослини.

Застосування добрива Стимул NPK підвищило кількість плодів до 25 шт., що на 5 шт. більше контролю, а середня маса зросла до 29,0 г (+3,4 г). Відповідно, маса плодів з однієї рослини збільшилася до 725,4 г, що на 213,0 г перевищує контроль.

Найвищі показники для сорту отримано за внесення Кристалону Червоного – кількість плодів досягла 29 шт. (+12 шт. до контролю), середня маса – 33,3 г (+4,7 г). У підсумку маса врожаю склала 970,6 г з рослини, що перевищує контроль на 458,2 г, тобто майже вдвічі.

Сорт Клері: контрольний варіант сформував 19 плодів середньою масою – 33,2 г, що забезпечило 630,4 г плодів з однієї рослини.

Підживлення добривом Стимул NPK сприяло збільшенню кількості плодів до 22 шт. (+3), а середньої маси — до 38,9 г (+5,7 г), урожайність зросла до 855,4 г, що на 225,0 г більше контролю.

Найвищу ефективність також показав Кристалон Червоний. Кількість плодів збільшилася до 24 шт. (+5), а середня маса — до 45,7 г (+12,5 г). Загальна маса плодів сягнула 1096,8 г, що на 466,4 г перевищує контроль і є максимальним серед усіх варіантів дослідів.

Таблиця демонструє, що застосування мінеральних добрив комплексної дії істотно підвищує всі структурні елементи врожайності — від кількості плодів до їх середньої маси. Обидва сорти найбільш активно реагують на Кристалон Червоний, що забезпечує найвищі прирости продуктивності: у сорту Червоної мрії – +458,2 г, у сорту Клері – +466,4 г до контролю.

Таблиця 3.3

Структурні показники врожаю плодів суниць залежно від застосування мінеральних добрив

| № варіанту | Фактор А (сорти) | Фактор В (добрива) | Кількість плодів з 1 рослини, шт. | Різниця до контролю | Середня маса плоду, г | Різниця до контролю | Маса плодів з 1 рослини, г | Різниця до контролю |
|------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| 1 | Червона мрія | контроль без добрив | 20,0 | - | 25,6 | - | 512,4 | - |
| 2 | | Стимул НРК | 25,0 | 5 | 29,0 | 3,4 | 725,4 | 213,0 |
| 3 | | Кристалон Червоний | 29,0 | 12 | 33,3 | 4,7 | 970,6 | 458,2 |
| 4 | Клері | контроль без добрив | 19 | - | 33,2 | - | 630,4 | - |
| 5 | | Стимул НРК | 22 | 3 | 38,9 | 5,7 | 855,4 | 225,0 |
| 6 | | Кристалон Червоний | 24 | 5 | 45,7 | 12,5 | 1096,8 | 466,4 |

Це свідчить про високу ефективність саме калійно збагачених форм добрив для формування великоплідності та значної загальної маси врожаю.

Тому за результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що врожайність суниці формується як результат взаємодії морфологічних показників рослин (площа листкової поверхні, кількість квіток та плодів), динаміки накопичення маси ягід упродовж збирань та структури врожаю. Всі ці елементи чутливо реагують на забезпечення рослин доступними макро- і мікроелементами.

У всіх проведених дослідях використання добрив Стимул NPK та Кристалон Червоний призводило до значного підсилення ростових процесів.

Застосування комплексних мінеральних добрив істотно покращує морфологічні параметри рослин, посилює інтенсивність плодоношення та підвищує структурні елементи врожаю;

Найбільш ефективним добривом у дослідженні виявився – Кристалон Червоний, який забезпечив найвищі прирости врожайності для обох сортів. Сорт Клері виявився інтенсивним та стабільно високопродуктивним, тоді як Червона мрія значно сильніше реагувала на покращене живлення. Щодо оптимізації мінерального живлення, то воно є ключовим чинником, що визначає рівень продуктивності суниці, перевищуючи за впливом сортові особливості.

Таким чином, результати досліджень підтверджують доцільність застосування високоякісних комплексних добрив у сучасному вирощуванні суниці та дають підстави для рекомендацій агровиробникам щодо впровадження Кристалону Червоного та Стимул NPK у технологію інтенсивного ягідництва.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна доцільність вирощування суниці садової в Україні загалом оцінюється як висока, але вона суттєво залежить від технології, сорту, форми збуту та рівня організації виробництва. За даними FAOSTAT, Україна входить до числа провідних світових виробників суниці й посідає 16-те місце з обсягом близько 61,9 тис. т плодів на рік, що, з огляду на агрокліматичні умови, створює сприятливі передумови для розвитку галузі [48].

Багато досліджень і практичних оглядів відзначають, що ягідництво, зокрема вирощування суниці садової, належить до одних із найбільш прибуткових напрямів рослинництва завдяки високому попиту на свіжу ягоду та продукцію її переробки. Аналітичні матеріали Pro-Consulting свідчать, що за інтенсивних технологій та правильного маркетингу рентабельність виробництва суниці може перевищувати 100 %, особливо в нішевих сегментах (рання продукція, цілорічне чи позасезонне вирощування, гідропоніка) [49].

Дослідження економічної ефективності різних систем захисту та технологій вирощування також підтверджують, що за вдало підібраного сорту й інтегрованого захисту рослин рівень рентабельності перевищує 70–150 %, а чистий прибуток з 1 га суничних насаджень може сягати сотень тисяч гривень [50].

Важливим чинником економічної доцільності є форма й умови вирощування. Польові насадження в різних регіонах України (особливо Захід і Центр) забезпечують значні обсяги продукції за відносно помірних капіталовкладень, але при цьому залишаються дуже залежними від погодних ризиків (вимерзання, зливи, посуха), що може знижувати рентабельність або навіть робити виробництво збитковим у несприятливі роки.

У відповідь на ці ризики активно розвиваються технології вирощування в плівкових тунелях і на підвищених грядках: у таких системах витрати на добрива, засоби захисту й полив можуть бути на 30–50 % нижчими, ніж у традиційному відкритому ґрунті, при одночасному збільшенні врожайності та

подовженні сезону реалізації [51]. Це робить інтенсивне тунельне вирощування однією з найперспективніших моделей для малих і середніх господарств.

Разом із тим, сучасний ринок суниці в Україні характеризується значними коливаннями цін та залежністю від погодних умов, що призводить до сильних коливань прибутковості між роками. У деяких господарствах за поєднання несприятливого клімату, нестачі робочої сили й низької технологічної оснащеності вирощування суниці визнають економічно малопривабливим або навіть нерентабельним [52, 53].

Водночас аналітики галузі наголошують на суттєвому, але поки що недостатньо реалізованому експортному потенціалі: Україна входить до провідних виробників суниці в Європі, однак за обсягами експорту продукції (передусім замороженої) значно поступається Польщі та Іспанії, що вказує на резерви для нарощування доданої вартості через переробку й організацію холодового ланцюга [54].

Отже, з економічного погляду вирощування суниці в Україні загалом є доцільним і конкурентоспроможним напрямом агробізнесу за умови дотримання інтенсивних, науково обґрунтованих технологій, використання сучасних сортів, оптимізації системи живлення та захисту, а також налагодження ефективних каналів збуту (свіжий ринок, переробка, експорт). Висока потенційна рентабельність поєднується з підвищеними ризиками, тому економічний результат значною мірою залежить від рівня менеджменту, вибору моделі виробництва (відкритий ґрунт, тунелі, гідропоніка) та здатності господарства адаптуватися до ринкових і кліматичних змін.

Економічна ефективність вирощування суниці

| № варіанту | Фактор А (сорти) | Фактор В (добрива) | Урожайність, ц/га | Вартість врожаю з 1 га, грн. | Витрати з 1 га, грн. | Чистий дохід з 1 га, грн | Собівартість 1 т, грн. | Рівень рентабельності, % |
|------------|------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1 | Червона мрія | контроль без добрив | 256,2 | 3843000,0 | 1810079,6 | 2032920,4 | 7065,1 | 112,3 |
| 2 | | Стимул НРК | 362,7 | 5440500,0 | 2316028,2 | 3124471,8 | 6385,5 | 134,9 |
| 3 | | Кристалон Червоний | 485,3 | 7279500,0 | 2898329,3 | 4381170,7 | 5972,2 | 151,2 |
| 4 | Клері | контроль без добрив | 315,2 | 4728000,0 | 2090306,0 | 2637694,0 | 6631,7 | 126,2 |
| 5 | | Стимул НРК | 427,7 | 6415500,0 | 2624752,3 | 3790747,7 | 6136,9 | 144,4 |
| 6 | | Кристалон Червоний | 548,4 | 8226000,0 | 3198029,2 | 5027970,8 | 5831,6 | 157,2 |

Економічна оцінка технології вирощування суниці показує, що застосування мінеральних добрив суттєво впливає на продуктивність насаджень і фінансові результати виробництва. Дослідження проводилося на двох сортах — ‘Червона мрія’ та ‘Клері’, для яких порівнювали контрольні варіанти (без добрив) та два види добрив: «Стимул NPK» і «Кристалон Червоний».

За результатами розрахунків, застосування добрив забезпечило суттєве підвищення урожайності у обох сортів. Для сорту ‘Червона мрія’ її рівень зріс із 256,2 ц/га в контролі до 362,7 ц/га при використанні «Стимул NPK» та до 485,3 ц/га при застосуванні «Кристалон Червоний». Аналогічну тенденцію спостережено в сорту ‘Клері’: урожайність збільшилася з 315,2 ц/га (контроль) до 427,7 ц/га та 548,4 ц/га відповідно.

Зростання врожайності прямо вплинуло на вартість валової продукції. Максимальні показники — 7,28 млн грн/га (‘Червона мрія’) та 8,23 млн грн/га (‘Клері’) — зафіксовано при використанні добрива «Кристалон Червоний».

Виробничі витрати на 1 га зростали при переході до інтенсивніших варіантів живлення, що пов’язано із вартістю добрив та збільшенням обсягу агротехнічних операцій. Проте темпи приросту витрат були значно нижчими, ніж темпи збільшення валової продукції, що є позитивною ознакою економічної ефективності.

У структурі показників важливо, що собівартість 1 т ягід зменшувалася при застосуванні добрив. Це пояснюється тим, що підвищена врожайність дозволяє розподіляти витрати на більший обсяг продукції. Найнижчу собівартість отримано у варіантах із «Кристалон Червоний» — 5972,2 грн/т для ‘Червоної мрії’ та 5831,6 грн/т для ‘Клері’, що значно вигідніше порівняно з контролем.

Одним із ключових показників економічної ефективності є чистий дохід, який є різницею між вартістю продукції та витратами. Найвищі значення отримано при застосуванні «Кристалон Червоний» для сорту ‘Червона мрія’ — 4 381 170,7 грн/га; для сорту ‘Клері’ — 5 027 970,8 грн/га.

Рентабельність виробництва також демонструє значний приріст у варіантах із використанням добрив. У контролі рівень рентабельності становив 112,3 % ('Червона мрія') та 126,2 % ('Клері'). Застосування «Стимул NPK» підвищило ці показники до 134,9 % та 144,4 %. Найвищої економічної віддачі досягнуто у варіантах із «Кристалон Червоний», де рівень рентабельності сягнув 151,2 % ('Червона мрія') та 157,2 % ('Клері').

Усі економічні показники свідчать про високу ефективність застосування мінеральних добрив у технології вирощування суниці. Найкращі результати забезпечує добриво «Кристалон Червоний», яке формує максимальну врожайність, найнижчу собівартість та найвищу рентабельність.

Отже, використання комплексних водорозчинних добрив у системі живлення суниці є економічно доцільним і здатним значно підвищити прибутковість виробництва. Застосування таких добрив доцільно рекомендувати для промислових насаджень як оптимальний елемент інтенсивної технології.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ, ПОВ'ЯЗАНА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АРГОЗАХОДІВ У КВАЛІФІКАЦІЙНІЙ РОБОТІ

Мінеральні добрива – регулятори росту рослин, пестициди та інші хімічні речовини широко увійшли в практику рослинництва в сільському господарстві. Вони забезпечують отримання високих врожаїв. Проте, всі ці речовини в тій чи іншій мірі небезпечні для людського здоров'я та навколишнього середовища. Необережне їх використання може завдати величезної, часто непоправної шкоди не лише працюючим з ними особам, але й іншим людям та навколишньому середовищу [55].

До основних нормативних документів, що визначають вимоги щодо безпеки, належать:

Закон України «Про охорону праці» (1992 р. із подальшими змінами);

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991 р.);

Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.3.4-000–2001 «Гігієнічні вимоги до виробництва та використання мінеральних добрив»;

ДСТУ 7313:2013 «Мінеральні добрива. Загальні технічні умови»;

Правила безпечного поводження з пестицидами та агрохімікатами (затверджені наказом Мінагрополітики №190 від 02.04.2018);

Правила пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001–2015).

Основним є Закон України «Про охорону праці», який вимагає від роботодавця забезпечити безпечні умови праці під час виконання робіт із підвищеною небезпекою, до яких належить зберігання, транспортування та внесення добрив [56]. Роботи з їх транспортування, зберігання та внесення належать до підвищеної небезпеки відповідно до Постанови КМУ № 1107 від 26.10.2011 р. [57].

Особи, діяльність яких пов'язана з транспортуванням, зберіганням, застосуванням пестицидів і агрохімікатів, повинні мати допуск (посвідчення) на право роботи із ними.

До роботи допускаються особи старше 18 років, які пройшли вступний та первинний інструктаж та перевірку знань з охорони праці та правил хімічної безпеки. Не допускаються до таких робіт особи молодше 18 років, вагітні й жінки-годувальниці [55].

Відповідно до ДСТУ EN 14075:2019, під час роботи з добривами необхідно використовувати засоби індивідуального захисту: респіратори, захисні окуляри, рукавиці та спецодяг [58].

Щодо вимог до транспортування та зберігання добрив. Вони регламентуються ДСП 8.8.1.2.001-98, які встановлюють вимоги до складів, вентиляції та пожежної безпеки.

Найважливіші вимоги: добрива зберігають у сухих, вентиляованих приміщеннях, окремо від кормів, насіння, ПММ, пестицидів; нітратні добрива (амонійну селітру) необхідно зберігати із дотриманням температурного режиму, оскільки вони належать до вибухопожежонебезпечних речовин; забороняється зберігати добрива у пошкодженій упаковці або змішувати між собою без технологічного обґрунтування; склади повинні бути оснащені первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, пісок, інвентар); допускається використання поліетиленових контейнерів та мішків типу big-bag, що повинні бути герметичними й непошкодженими [59].

Під час транспортування необхідно дотримуватися ДСТУ 3135-95, який регламентує тари для сипучих матеріалів. Вантажно-розвантажувальні роботи повинні проводитися механізовано, а насипання добрив вручну дозволено лише в рукавицях та респіраторах [60].

Безпечне внесення мінеральних добрив передбачає використання таких засобів індивідуального захисту (ЗІЗ):

Під час транспортування добрив на поле необхідно використовувати закритий транспорт або такий, що унеможливорює розсипання або розлив

хімікатів; забезпечувати супровідну документацію: сертифікат відповідності, паспорт безпеки речовини; здійснювати розвантаження механізовано, щоб зменшити контакт працівників із хімічними речовинами.

Внесення мінеральних добрив регламентується Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» [61] та Законом «Про пестициди і агрохімікати». Згідно з ними, забороняється перевищувати рекомендовані дози елементів живлення, щоб не допустити забруднення ґрунтів, підземних та поверхневих вод [62].

Нормування внесення добрив проводиться відповідно до агрохімічних картографій. За даними підручника «Агрохімія» за редакцією М.М. Мірошніченка, надмірне внесення азотних добрив призводить до накопичення нітратів у плодах та вимивання їх у водні об'єкти [63].

Деякі мікроелементи у складі добрив, зокрема цинк, мідь та марганець, можуть проявляти токсичність у разі порушення регламенту внесення. Це відповідає даним «Гігієни праці» за ред. В.Г. Бардова. Систематичне перевищення концентрацій мікроелементів у ґрунті може негативно впливати на мікрофлору та викликати деградацію ґрунтів [64].

За рекомендаціями Інституту агрохімії ім. Д.М. Прянишникова для зменшення негативного впливу на довкілля доцільно застосовувати локальне внесення добрив; використовувати повільнорозчинні форми; проводити аналіз ґрунту 1 раз на 2–3 роки; поєднувати органічні та мінеральні види добрив [65].

Утилізація тари з-під добрив регулюється Законом України «Про відходи», згідно з яким така тара належить до малонебезпечних відходів і повинна збиратися у визначених місцях. Забороняється її спалювання або залишення на полях, оскільки продукти горіння можуть бути токсичними [66].

Отже, дотримання вимог безпеки під час роботи з мінеральними добривами є ключовою умовою збереження здоров'я працівників та охорони довкілля. Регламентоване внесення, коректне зберігання, використання засобів індивідуального захисту та контроль за відходами – це основні елементи сталого й безпечного застосування агрохімікатів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Після проведеного аналізу результатів досліджень можна сформулювати такі висновки:

1. Обидва види добрив мають позитивний вплив на формування вегетативних і генеративних органів рослин полуниці, забезпечуючи їх оптимальне співвідношення. Найвищий показник листкового індексу 0,51 зафіксовано у сорту Клері при внесенні Кристалон Червоний.

2. Максимальна в досліді кількість квіток сформувалась у сорту Червона мрія за використання добрива Кристалон Червоний, 31 шт.

3. Найкраща забезпеченість однієї квітки площею листків – 41,1 см² – була у сорту Клері з мінеральними добривами STIMUL NPK.

4. За всіх термінів збирання встановлено стабільну перевагу варіантів із внесенням комплексних добрив порівняно з контролем, найбільший ефект забезпечило добриво Кристалон Червоний.

5. Найвищу середню врожайність у досліді 430,4 ц/га отримали від сорту Клері, найбільший ефект мало добриво Кристалон Червоний, врожайність за фактором В склала 516,8 ц/га.

6. Найбільшу кількість плодів сформував сорт Червона мрія – 29 шт./рослину, більш крупними плодами відрізнявся сорт Клері, 45,7 г. У обох сортів більший ефект викликав Кристалон Червоний.

7. Найвищі значення чистого доходу отримано при застосуванні добрива Кристалон Червоний для сорту Клері — 5 027 970,8 грн/га. Рівень рентабельності склав 157,2 %.

В результаті проведених досліджень рекомендуємо виробництву вирощувати сорт полуниці Клері з використанням комплексним мінеральних добрив Кристалон Червоний як підживлення у фазі бутонізації в нормі 400 г/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Суниця: біологія, сорти та технологія вирощування (за ред. О.Л. Розшибіна). Київ, 2011. - 120 с.
2. Гель І. М., Рожко І.С. Суниця: біологія, сорти, технології вирощування та переробки. Львів: Український бестселер, 2011. -110 с.
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT: Crops and livestock products — Strawberry production, 2022–2024. Rome: FAO, 2024. URL: <https://www.fao.org/faostat>
4. Босий О. Нові перспективні сорти суниці садової італійської селекції для умов України. Журнал Ягідник, 2023. URL: <https://www.jagodnik.info/novi-perspektyvni-sorty-sunytsi-sadovoyi-italijskoyi-selektsiyi-dlya-vyroshhuvannya-v-umovah-ukrayiny>.
5. Попроцька В. М., Мостов'як С. М., Мостов'як І. І. Економічна оцінка вирощування суниці садової за різних систем захисту рослин у Правобережному Лісостепу України. Збалансоване природокористування. 2021. № 4. С. 107–116.
6. Капінос М. І., Волощук О. П. Ягідництво. — Київ : Аграрна наука, 2012. — 384 с.
7. Гонтар В. М., Рубан В. С. Плодові та ягідні культури : навч. посіб. — Київ : Центр учбової літератури, 2017. — 456 с.
8. Ботаніка: підручник / П.В. Дячук, Л.П. Перфільєва. – Умань, – ФОП Жовтий О. О. – 2015. – 206 с
9. Ботаніка: навчальний посібник / Т.В.Коваль, О.В.Овчарук / – Кам'янець-Подільський, 2020. – 477 с.
10. Мороз П. А., Гудзь В. П. Біохімія плодів та ягід : монографія. — Київ : НУБіП України, 2015. — 312 с.
11. Голубєв В. Г., Козлов І. В. Технологія зберігання та переробки плодів і ягід. — Київ : Ліра-К, 2018. — 560 с.
12. Пилипенко І. М., Івасюк С. П. Інтенсивні технології вирощування ягідних культур. — Львів : Новий Світ–2000, 2020. — 268 с.

13. Ягідництво : навчальний посібник / Ю. П. Яновський, В. В. Воєводін, О. М. Лапа та ін. ; за ред. Ю. П. Яновського. – Київ : Колобіг, 2009. – 216 с.
14. Бобровська А. А. Морфо-біологічні особливості культури суниці садової та стійкість її до комплексу екологічних факторів : кваліфікац. робота. – Одеса : Одеський державний аграрний університет, 2021. – 56 с.
15. Шестопал Г. С. Основи органічного виробництва ягідної продукції. – Львів : Львівська міська громадська організація «Екотерра», 2013. – 111 с.
16. Дикун М. О. Інтенсивна технологія вирощування суниці садової і малини у незахищеному ґрунті — К.: Підприємство «Хвиля», 2009. — 64 с.
17. Культура Полуниця (особливості вирощування та зберігання). Аграрії разом. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture/polunicya>.
18. Козлова І. І. Система виробництва товарних ягід полуниці. Досягнення науки і техніки. – 2009, №2. – С. 43-46
19. Козлова І. І. Технологія виробництва високопродуктивної розсади та сортимент полуниці для різних систем обробітку. Головний агроном. – 2010. – №3. - С. 23
20. Оцінка сортименту суниці садової (*Fragaria ananassa* Duch.) в Україні станом на 2012 рік / В. В. Павлюк [та ін.]. Садівництво. 2012. Вип. 65. – С. 32-43.
21. Приймачук, С. Л., Бурлака І. А., І. М. Гель. Методичний посібник з апробації сортів суниці та малини в умовах Західного Лісостепу України. Львів, 2003. – 80 с.
22. Гриник, І. В., Москалець В. В., Москалець Т. З. Селекція та сортовивчення ягідних культур : методичні рекомендації до практичних занять. Київ, 2021. – 17 с.
23. Павлюк, В. В. Суниця: сорти і способи вирощування цілий рік. Київ : Принт-Рема, 2013. – 72 с.
24. Павлюк, В. В., Ковальчук Н. С., Павлюк Н. В. Біоекологічні особливості середньо-пізніх сортів садової суниці (*Fragaria ananassa* Duch.) у північній частині Лісостепу України. Садівництво. 2017. Вип. 72. – С. 22–29.

25. Походня, М. М., Шеренговий П. З. Ознаки сортів суниці (*Fragaria × ananassa* Duch.) селекції кафедри садівництва імені проф. В. Л. Симиренка НУБіП України . Біоресурси і природокористування. – 2013. – Т. 5, № 1–2. – С. 72–78.
26. Бублик М.О. Суниця садова: біологія, технологія вирощування. — Київ : Урожай, 2010. — 192 с.
27. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Овочівництво та ягідництво України. — Київ : Університет, 2014. — 540 с.
28. Хоміна В.Я., Охріменко І.М. Агрохімія. — Київ : Вища школа, 2012. — 384 с.
29. Мельник А.В. Плодівництво з основами виноградарства. — Київ : Либідь, 2016. — 416 с.
30. Дідив А.І. Удобрення плодових і ягідних культур. — Львів : Сполом, 2013. — 268 с.
31. Примак І.Д., Примак О.І. Агрохімія польових культур. — Київ : ТОВ «Аграрна освіта», 2015. — 428 с.
32. Глущенко Л.Д. Ягідництво. — Київ : Центр учбової літератури, 2018. — 220 с.
33. Лісовий М.В., Примак І.Д. Система удобрення сільськогосподарських культур. — Біла Церква, 2011. — 332 с
34. Спеціальні добрива – незамінний помічник у вирощуванні суниці садової. Журнал «Ягідник». URL: <https://www.jagodnik.info/spetsialni-dobryva-nezaminnyj-pomichnyk-u-vyroshhuvanni-sunytsi-sadovoyi/>.
35. Чиркіна, А. Д. Вплив добрив і сортових особливостей на винос елементів живлення ягодами полуниці. Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2022. С. 6.
36. Патица В.П., Тараріко Ю.О. Органічне землеробство в Україні. — Київ : Аграрна наука, 2012. — 312 с. ^[P]_[SEP]

37. Ковальов М. Вплив біопрепаратів та мульчуючих матеріалів на вирощування *Fragaria ananassa* в умовах відкритого ґрунту. Таврійський науковий вісник. 2022. № 125. С. 47–55.

38. Ковальов М.М., Калитка В.В. Вплив мінерального живлення на врожайність суниці садової. Таврійський науковий вісник. 2016. № 96. — С. 45–50.

39. Книш І.Б. Урожайність суниці залежно від рівня мінерального живлення. — Збірник наукових праць Уманського НУС. — 2019. — Вип. 93. — С. 112–118.

40. Практикум з ґрунтознавства : Навч. посіб. / ред. Д. Г. Тихоненко. 6-те вид. Харків : Майдан, 2009. 447 с.

41. Розсада полуниці Червона мрія (Red Dream) – середньо-рання, невибаглива, солодка. URL: https://kustik.com.ua/ua/p1565005081-rassada-klubniki-krasnaya.html?srsltid=AfmBOoqJHuARqn1Wv19DaOZsJl42jqld8AiXJ661_SqoWaM0ZrAfsVif.

42. Полуниця 5 шт. "Червона мрія" (ремонтантна). URL: <https://agrosvit-sad.com.ua/ua/p1607678057-klubnika-5sht-krasnaya.html?srsltid=AfmBOoqvgDq4rauSH8mhCNIYK3w6byQwoWPeelntSKOny80cKotQMVq4>.

43. «Полуниця Клері – опис сорту, відгуки, характеристика ...» KUST. URL: <https://kust.ua/ua/strawberry/clery> kust.ua

«Розсада полуниці Клері (Clery) – рання, солодка, урожайна» KUSTIK. URL: <https://kustik.com.ua/ua/p2526267556-rassada-klubniki-kleri.html>

44. «Саджанці полуниці “Клер” (Clery) — ранній сорт» SadoSad. URL: <https://sadosad.com.ua/product/sadzhantsi-polunytzi-kler-clery-ranniy-sort-10-sht/>

45. Комплексне мінеральне добриво для полуниці та суниці STIMUL NPK. AGROVINN. URL: <https://agrovinn.com/ua/udobrenie-mineralnoe-organicheskoe/udobreniya-kvitofor-ukraina/kompleksnoe-mineralnoe-udobrenie-dlya-klubniki-stimul-npk-200-g>.

46. YaraTera KRISTALON 12-12-36 RED. Добрива Yara Україна. URL: <https://www.yara.ua/products/yaratera/yaratera-kristalon-12-12-36-red/>.

47. Попроцька В.М. Економічна ефективність вирощування суниці в Україні. — Вісник аграрної науки. — 2020. — № 5. — С. 62–68.

48. Виклики та можливості для вирощування суниці садової в Україні. Журнал «Ягідник». URL: <https://www.jagodnik.info/vyklyky-ta-mozhlyvosti-dlya-vyroshhuvannya-sunytsi-sadovoyi-v-ukrayini/>.

49. Рентабельність вирощування суниці на гідропоніці складає 100%. Куркуль. Онлайн асистент фермера. URL: https://kurkul.com/news/19888-rentabelnist-viroschuvannya-sunitsi-na-gidroponitsi-skladaye-100?utm_source=chatgpt.com.

50. Слободян, П. А. Продуктивність і якість плодів суниці залежно від внесення мікробіологічних препаратів для захисту рослин від основних хвороб : кваліфікаційна робота магістра. – Тернопіль : Західноукраїнський національний університет, 2023. – 70 с.

51. Тунелі позбавили суницю половини хвороб. AGRO TIMES. URL: <https://agrotimes.ua/ovochi-sad/tuneli-pozbavyly-sunyczyu-polovyny-hvorob/>

52. Попроцька, В. М., Мостов'як, С. М., Мостов'як, І. І. Економічна оцінка вирощування суниці садової за різних систем захисту рослин у Правобережному Лісостепу України. Збалансоване природокористування. – 2021. – № 4.

53. Карпенко, В. П. Продуктивність суниці садової за різних технологій вирощування // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2019. – Вип. 95. – С. 70–77.

54. Бізнес-план вирощування суниці садової в Україні: вітаміни круглий рік. Pro-Consulting. – Київ, 2017. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/biznes-plan-vyrashivaniya-zemlyaniki-sadovoj-v-ukraine-vitaminy-kruglyj-god?>

55. Охорона праці під час застосування пестицидів і мінеральних добрив. Пенсійний фонд України.

56. Закон України «Про охорону праці». № 2694-ХІІ від 14.10.1992.

57. Постанова КМУ № 1107 «Про затвердження Порядку видачі дозволів на роботи підвищеної небезпеки», 2011.
58. ДСТУ EN 14075:2019. Засоби індивідуального захисту.
59. ДСП 8.8.1.2.001-98. Зберігання мінеральних добрив.
60. ДСТУ 3135-95. Тара для сипучих речовин.
61. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». 1991.
62. Закон України «Про пестициди і агрохімікати». 1995.
63. Мірошниченко М.М. Агрохімія. – К.: Вища освіта, 2018.
64. Бардов В.Г. Гігієна праці. – Київ: Медицина, 2015.
65. Інститут агрохімії ім. Д.М. Прянишникова. Методичні рекомендації, 2020.
66. Закон України «Про відходи». 1998.

ДОДАТКИ

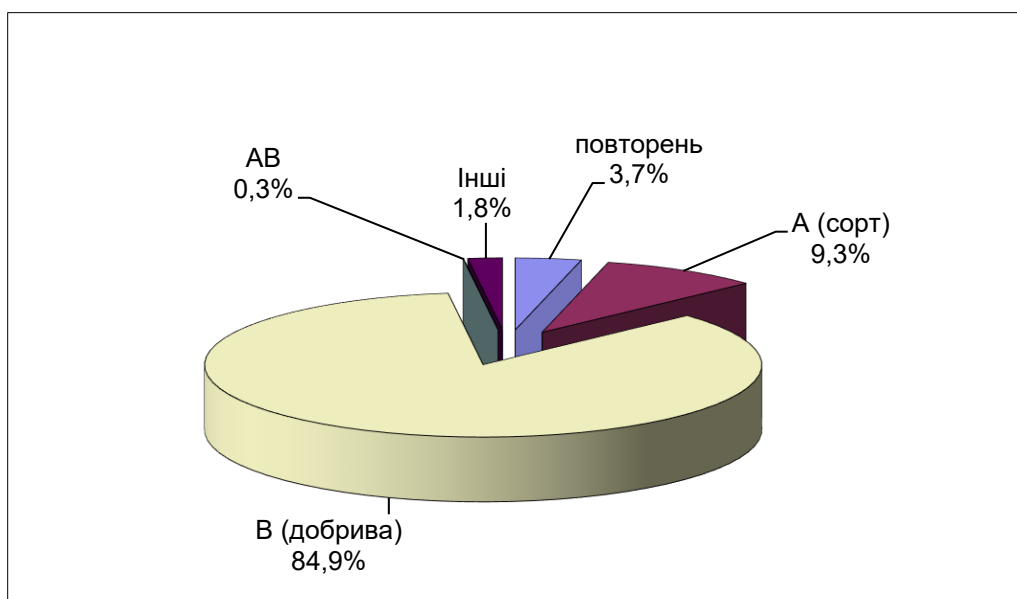
**Дисперсійний аналіз врожайності полуниць (2Х3Х3)
2024 р.**

| La | Lb | P | N | K | | |
|----------|----|--------|--------|---------|------------------|---------|
| 2 | 3 | 3 | 18 | 2869210 | | |
| Варіанти | | P | | | Сума до контролю | Середнє |
| La | Lb | I | II | III | | |
| 1 | 1 | 229,7 | 257,8 | 281,1 | 769 | 256,20 |
| | 2 | 328,6 | 363,2 | 396,3 | 1088 | 362,70 |
| | 3 | 465,1 | 477,3 | 513,5 | 1456 | 485,30 |
| 2 | 1 | 288,2 | 351,5 | 305,9 | 946 | 315,20 |
| | 2 | 403,7 | 456 | 423,4 | 1283 | 427,70 |
| | 3 | 510,5 | 581,8 | 552,9 | 1645 | 548,40 |
| Сума | | 2225,8 | 2487,6 | 2473,1 | 7186,5 | 399,3 |

Результати дисперсійного аналізу

| Дисперсія | Сума квадратів | Степень свободи | Середній квадрат | Відношення дисперсій | |
|------------|----------------|-----------------|------------------|----------------------|-----------------|
| | | | | F _ф | F ₀₅ |
| Загальна | Sy | 188954,9 | 17 | | |
| Повторень | Sp | 7217,0 | 2 | | |
| Варіантів | Sv | 177970,0 | 5 | 35594 | 94,47 |
| Фактору А | Ca | 17503,2 | 1 | 17503 | 46,5 |
| Фактору В | Cb | 160438,6 | 2 | 80219 | 212,90 |
| Фактору АВ | Cab | 28,2 | 2 | 14 | 0,04 |
| Інші | Cz | 3767,9 | 10 | 376,786 | |

| | | | | | |
|------------------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|
| <i>НІР_{05 заг.}</i> | 35,393 | <i>фактору А</i> | 20,434 | <i>фактору В</i> | 25,026 |
| <i>Точність дослід, %</i> | | 2,81% | | t ₀₅ | 2,23 |



Технологічна карта

| | | | | | |
|--------------|--------------|-------------------|------------|-------------------------|-------------------|
| Культура | Полуниця | Норма висіву, шт | 50000,0 | Максим XL, 1 л/т | Урожайність, т/га |
| Сорт, гібрид | Червона мрія | Всього насіння, т | 5000000,00 | Коронет, 0,8л/га | 548,4 |
| Попередник | кукурудза | Система удобрення | НРК | Примекстра, 4,5 л/га | Валовий збір, т |
| Площа, га | 100 | Всього туків, т | 70 | Ратибор, р.к., 0,25л/га | |
| | | | | Кристалон Червоний | 54840 |

| Найменування робіт | Од.вим. | Обсяг робіт | | Склад агрегату | | Обслуговуючий персонал | | | | | | Норма виробітку | Кількість нормозмін | Затрати праці, люд-год | | Оплата праці, грн. | | Разом витрат на оплату праці, грн. | Пальне | | | Всього затрат, грн. |
|---|---------|-------------|------------|----------------------|--------------|------------------------|---------------|-------------------|------------------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------------|------------------------|---------|--------------------|----------|------------------------------------|------------|---------|-----------------------|---------------------|
| | | у фіз. од. | в умов. га | трактори, автомоб. | с-т. машини | трактористи-машиністи | | | робітники ручної праці | | | | | механізатори | інші | механізатори | інші | | на од.роб. | всього | Вартість, всього грн. | |
| | | | | | | кількість | розряд роботи | Розцінка, грн./га | кількість | розряд роботи | Розцінка, грн./га | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Дискування стерні | га | 200 | 53,3 | MT3-80 | ЛДГ-10 | 1 | III | 9,58 | | | | 21 | 9,5 | 76,2 | | 1915,4 | | 1915,4 | 3,1 | 620 | 31000 | 32915 |
| Транспортування води і отрутохімікатів | т | 40 | | ГАЗ-53 | | 1 | | 23,55 | | | | погод. | 3,1 | 18,8 | | 44,8 | | 44,8 | | 25 | 1250,0 | 1295 |
| Внесення гербіцидів | га | 100 | 13,1 | MT3-80 | ОП-2000 | 1 | VI | 7,07 | 1 | IV | 4,11 | 32 | 3,1 | 18,8 | 18,8 | 707,1 | 411,0 | 1118,1 | 1,05 | 105 | 5250,0 | 6368 |
| Навантаження мінеральних добрив | т | 70 | | вручну | | | | | | | | 8 | 8,8 | | 140,0 | | 2478,0 | 2478,0 | | | | 2478 |
| Транспортування міңдобрив | т | 70 | | ГАЗ-53 | | 1 | | 23,55 | | | | погод. | 2,4 | 19,2 | | 452,2 | | 452,2 | | 43,8 | 2187,5 | 2640 |
| Внесення мінеральних добрив | га | 100 | 13,3 | MT3-80 | PMГ-4 | 1 | IV | 5,39 | | | | 42 | 2,4 | 19,0 | | 538,7 | | 538,7 | 1,7 | 170 | 8500,0 | 9039 |
| Оранка | га | 100 | 196,7 | T-150 | ПЛН-5-35 | 1 | VI | 49,46 | | | | 6,1 | 16,4 | 131,1 | | 4945,6 | | 4945,6 | 17,9 | 1790 | 89500,0 | 94446 |
| Ранньовесняне боронування | га | 100 | 37,5 | T-150 | БЗСС-1 | 1 | V | 8,12 | | | | 32 | 3,1 | 25,0 | | 811,8 | | 811,8 | 1,05 | 105 | 5250,0 | 6062 |
| Передпосівна культивация | га | 100 | 39,7 | T-150 | 2КПС-4 | 1 | V | 8,60 | | | | 30,2 | 3,3 | 26,5 | | 860,1 | | 860,1 | 4,5 | 450 | 22500,0 | 23360 |
| Підвезення розсади з навантаженням і розвантаженням | шт | 5000000,0 | | T-25A | 2ПТС-4 | 1 | V | 55,66 | 1 | III | 37,58 | 3,5 | 62,9 | 377,1 | 377,1 | 12245,8 | 8267,0 | 20512,8 | 1,05 | 21 | 1050,0 | 21563 |
| Тимчасове прикопування | т | | | вручну | | 1 | V | 7,79 | 2 | II | 5,66 | 25 | 1,68 | | 26,9 | | 475,8 | 475,8 | | 25 | 1250,0 | 1286 |
| Транспортування води | т | 40 | | ГАЗ-53 | | 1 | | 23,55 | | | | погод. | 2,50 | 15,0 | | 35,9 | | 35,9 | | 25 | 1250,0 | 1286 |
| Садіння з укладанням стрічки крапельного зрошування | га | 100 | 14 | MT3-80 | Gaspardo V20 | 1 | V | 6,49 | 1 | III | 3,90 | 40 | 2,50 | 20,0 | 20,0 | 649,4 | 389,8 | 1039,2 | 3,4 | 340 | 17000,0 | 18039 |
| Полів з накопичувального резервуару | м3/га | 285000 | | насос ЕЦВ 12-160-100 | | | | | 1 | IV | 0,09 | 1385 | 205,8 | | 1440,4 | 27063,7 | | 27063,7 | | | | 27064 |
| Розпушення ґрунту в рядках | т | 1 | | вручну | | | | | 2 | II | 2360,0 | 0,06 | 33,3 | | 533,3 | | 9440,0 | 9440,0 | | | | 9440 |
| Міжрядний обробіток | га | 100 | 37,2 | ЮМЗ-6Л | КРН-4,2 | 1 | IV | 17,54 | | | | 12,9 | 7,8 | 62,0 | | 1753,8 | | 1753,8 | 3,3 | 330 | 16500,0 | 18254 |
| Розпушення ґрунту в рядках | т | 1 | | вручну | | | | | 2 | II | 2360,0 | 0,06 | 33,3 | | 533,3 | | 9440,0 | 9440,0 | | | | 9440 |
| Ремонт насаджень | т | 1 | | вручну | | | | | 2 | II | 2360,0 | 0,06 | 33,3 | | 533,3 | | 9440,0 | 9440,0 | | | | 9440 |
| Транспортування води і отрутохімікатів | т | 40 | | ГАЗ-53 | | 1 | | 23,55 | | | | погод. | 3,1 | 18,8 | | 44,8 | | 44,8 | | 25 | 1250,0 | 1295 |
| Внесення гербіцидів | га | 100 | 13,1 | MT3-80 | ОП-2000 | 1 | VI | 7,07 | 1 | IV | 4,11 | 32 | 3,1 | 18,8 | 18,8 | 707,1 | 411,0 | 1118,1 | 1,05 | 105 | 5250,0 | 6368 |
| Полів з накопичувального резервуару | м3/га | 285000 | | насос ЕЦВ 12-160-100 | | | | | 1 | IV | 0,09 | 1385 | 205,8 | | 1440,4 | 27063,7 | | 27063,7 | | | | 27064 |
| Навантаження мінеральних добрив | т | 70 | | вручну | | | | | 2 | II | 17,70 | 8 | 8,8 | | 140,0 | | 2478,0 | 2478,0 | | | | 2478 |
| Транспортування міңдобрив | т | 70 | | ГАЗ-53 | | 1 | | 23,55 | | | | погод. | 2,4 | 19,2 | | 452,2 | | 452,2 | | 43,8 | 2187,5 | 2640 |
| Внесення мінеральних добрив | га | 100 | 13,3 | MT3-80 | PMГ-4 | 1 | IV | 5,39 | | | | 42 | 2,4 | 19,0 | | 538,7 | | 538,7 | 1,7 | 170 | 8500,0 | 9039 |
| Культивация | га | 200 | 79,5 | T-150 | 2КПС-4 | 1 | V | 8,60 | | | | 30,2 | 6,6 | 53,0 | | 1720,3 | | 1720,3 | 4,5 | 900 | 45000,0 | 46720 |
| Розпушення ґрунту в рядках | га | 100 | | вручну | | | | | 2 | II | 2360,0 | 0,06 | 33,3 | | 533,3 | | 9440,0 | 9440,0 | | | | 9440 |
| Боронування згібання старого листя | га | 100 | 37,5 | T-150 | БЗСС-1 | 1 | V | 8,12 | | | | 32 | 3,1 | 25,0 | | 811,8 | | 811,8 | 1,05 | 105 | 5250,0 | 6062 |
| Вивезення старого листя | т | 1,0 | | T-25A | 2ПТС-4 | 1 | V | 55,66 | 1 | III | 37,58 | 3,5 | 62,9 | 377,1 | 377,1 | 12245,8 | 8267,0 | 20512,8 | 1,05 | 21 | 1050,0 | 21563 |
| Транспортування води і отрутохімікатів | т | 40 | | ГАЗ-53 | | 1 | | 23,55 | | | | погод. | 3,1 | 18,8 | | 44,8 | | 44,8 | | 25 | 1250,0 | 1295 |
| Внесення гербіцидів | га | 100 | 13,12 | MT3-80 | ОП-2000 | 1 | VI | 7,07 | 1 | IV | 4,11 | 32 | 3,1 | 18,8 | 18,8 | 707,1 | 411,0 | 1118,1 | 1,05 | 105 | 5250,0 | 6368 |
| Полів з накопичувального резервуару | м3/га | 285000 | | насос ЕЦВ 12-160-100 | | | | | 1 | IV | 0,09 | 1385 | 205,8 | | 1440,4 | 27063,7 | | 27063,7 | | | | 27064 |
| Культивация | га | 200 | 79,5 | T-150 | 2КПС-4 | 1 | V | 8,60 | | | | 30,2 | 6,6 | 53,0 | | 1720,3 | | 1720,3 | 4,5 | 900 | 45000,0 | 46720 |
| Навантаження тари ящиків в автомашину | шт. | 2193600 | | вручну | | | | | 1 | III | 0,28 | 500 | 4387,20 | | 35097,6 | | 621227,5 | 621227,5 | | | | 621228 |
| Транспортування ящиків | т | 2193600 | | ГАЗ-53 | | 1 | | 23,55 | | | | погод. | 4387,20 | 35097,6 | | 826548,5 | | 826548,5 | | 25 | 1250,0 | 827798 |
| Перше вибіркове збирання | т | 13710,0 | | вручну | | | | | 100 | V | 28,77 | 7 | 7,00 | | 5600,0 | | 1409,5 | 1409,5 | | | | 1410 |
| Транспортування ягід першого збирання | т | 13710,0 | | ГАЗ-53 | | 1 | | 23,55 | | | | 7 | 7,00 | 56,0 | | 1318,8 | | 1318,8 | | 25 | 1250,0 | 2569 |
| Масове збирання суніці у контейнери | т | 41130 | | ЮМЗ-6Л | ПТ-35 | 1 | V | 51,95 | 100 | II | 28,32 | 5 | 5,00 | 40,0 | 3000,0 | 2078,1 | 70800,0 | 72878,1 | | | | 72878 |
| Навантаження суніці в автомашину | т | 41130 | | T-16 | підйомник | 1 | IV | 3,23 | | | | 70 | 587,57 | 4700,6 | | | | | 0,43 | 17685,9 | 884295,0 | 884295,0 |
| Транспортування | т | 41130 | | ГАЗ-53 | | 2 | | 23,55 | | | | погод. | 8,3 | 132,8 | | 3127,4 | | 3127,4 | | 30848 | 1542375,0 | 1545502 |
| Разом по культурі | | | 641 | | | | | | | | | | | 41457 | 51290 | 958217 | 754786 | 1713003 | | 55008 | 2750395 | 4463398 |

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

| Оплата праці | Сума, грн. |
|--------------------------------|------------|
| Пряма | 1713003 |
| Підвищена | 428251 |
| Нарахування на заробітну плату | 775134 |
| Разом | 2916387 |

| Показник | Сума, грн. |
|--------------------------------|------------|
| Витрати на 1 га | 3198029 |
| Умовно-чистий дохід на 1 га | 5027971 |
| Затрати праці на 1 га, люд-год | 927,5 |
| Повна собівартість 1 т | 5831,6 |
| Рівень рентабельності, % | 157,2 |

| Види витрат | Сума, грн. | Витрати на: | | Структура витрат, % |
|---|------------------|------------------|---------------|---------------------|
| | | 1 га | 1 т | |
| Насіння, | 25000000,0 | 250000,0 | 455,9 | 7,9 |
| Добрива | | | | |
| суперфосфат простий | 2400000,0 | 24000,0 | 43,8 | 0,8 |
| хлористий калій | 260000,0 | 2600,0 | 4,7 | 0,1 |
| аміачна селітра | 440000,0 | 4400,0 | 8,0 | 0,1 |
| Витрати на воду | 14250000 | 142500,0 | 259,8 | 4,5 |
| Витрати на систему крапельного зрошення | 2500000 | 25000,0 | 45,6 | 0,8 |
| Засоби захисту рослин | - | - | - | - |
| гербіциди, л (Примекстра 4,5 л/га) | 216000 | 2160,0 | 3,9 | 0,1 |
| Фунгіцид Бекстур, 1л/га | 68000 | 680,0 | 1,2 | 0,0 |
| Актеллік, 0,6л/га | 25350 | 253,5 | 0,5 | 0,0 |
| Кристалон Червоний | 10000 | 100,0 | 0,2 | 0,0 |
| Електроенергія, кВт | 4275000 | 42750,00 | 78,0 | 1,4 |
| ПММ, л | 2750395 | 27504,0 | 50,2 | 0,9 |
| Оплата праці | 2916387 | 29163,9 | 53,2 | 0,9 |
| Тара | 219360000 | 2193600,0 | 4000,0 | 69,3 |
| Амортизація | 40000 | 400,0 | 0,7 | 0,0 |
| Витрати на ремонт | 70000 | 700,0 | 1,3 | 0,0 |
| Страхові платежі та фіксований податок | 55000 | 550,0 | 1,0 | 0,0 |
| Плата за оренду землі та майна | 700000 | 7000,0 | 12,8 | 0,2 |
| Всього прямих витрат | 275336132 | 2753361,3 | 5020,7 | 87,0 |
| Накладні витрати | 41300420 | 413004,2 | 753,1 | 13,0 |
| Всього виробничих витрат | 316636552 | 3166365,5 | 5773,8 | 100,0 |
| Витрати на реалізацію | 3166366 | 31663,7 | 57,7 | XXX |
| Повна собівартість | 319802917 | 3198029,2 | 5831,6 | XXX |