

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА, ВИНОГРАДАРСТВА, БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ**

«До захисту допущено»

Завідуючий кафедри садівництва,
виноградарства, біології та хімії,
канд. с./г. наук, доцент

_____Юрій САВЧУК

« ____ » _____ 2024

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) ступеня вищої освіти
Освітньої програми «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»
за спеціальністю: 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ СОРТІВ
НЕЙТРАЛЬНОГО СВІТЛОВОГО ДНЯ
В УМОВАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Науковий керівник: професор кафедри, к. с.-г. н.,
доцент

_____Ірина ІЩЕНКО

Рецензент: _____

Виконала здобувачка другого (магістерського)
ступеня вищої освіти заочної форми навчання
освітньо-професійна програма
«Садівництво, плодоовочівництво та
виноградарство»
Спеціальність 203

_____Анна ТАРЧЕНКО

Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить
результати власних досліджень. Використання ідей
і тексту інших авторів має посилання на відповідне
джерело.

_____Анна ТАРЧЕНКО

Одеса – 2024

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	3
1. Стан вивчення питання технології вирощування суниці садової (огляд літератури)	6
2. Мета, задачі, умови і методика досліджень.	17
2.1. Мета і задачі досліджень.	17
2.2. Місце та умови проведення досліджень.	17
2.3. Методика дослідів.	22
2.3.1. Схема досліду.	22
2.4. Обліки, спостереження, аналізи.	24
3. Результати досліджень.	28
4. Економічна ефективність вирощування суниці нейтрального світлового дня.	47
5. Охорона навколишнього середовища	50
Висновки і рекомендації виробництву.	55
Список літератури	57
Додатки	62

ВСТУП

Вирощування суниці в Україні є важливою галуззю сільського господарства, яка має як свої позитивні сторони, так і виклики. Останні роки принесли зміни в цьому секторі, пов'язані як із внутрішніми, так і з зовнішніми факторами.

Суниця одна з основних ягідних культур, що вирощуються в Україні. Вона вигідно відрізняється від інших ягідників тим, що вже у рік садіння дає повний товарний урожай. Якщо говорити про сорти нейтрального світлового дня, то взагалі впродовж одного сільськогосподарського року можемо отримати 2-3 товарних врожаїв. Великий обсяг ягід можна отримувати починаючи з другого плодоношення. За терміном дозрівання – це найбільш рання ягода, яку можна отримати у відкритому ґрунті.

Ягоди суниці відрізняються гарним смаком, ароматом, привабливим зовнішнім виглядом; містять багато цукрів, кислот, заліза, фосфору і у цьому відношенні знаходяться на першому місці серед ягідних культур. Плоди суниці садової використовуються як у свіжому так і переробленому вигляді. Під час переробки з суниці виготовляють джеми, варення, компоти, сиропи, соки; останнім часом пастилу та інші сушені продукти. Також доволі часто використовують ягоди суниці для заморожування або виготовлення ягідного вина.

Суниця має короткий вегетаційний період вона не дуже є вимоглива до ґрунтових умов, але при цьому надає перевагу легким та середнім за щільністю ґрунтам є доволі стійкою культурою Проте це та культура яка для отримання високих вроїнів потребує кількості опадів впродовж вегетаційного періоду на рівні 700-800 мм Сорти суниці поділяються на сорти короткого світлового дня які в свою чергу бувають ранні середні та пізні а також сорти і довгого світлового нейтрального світлового дня або ще так звані ремонтантні сорти.

Аналіз поточного стану вирощування суниці в Україні показав, що фіксується зменшення площ, відведених під вирощування суниці. Це пов'язано з низкою факторів, включаючи війну, економічну нестабільність та інші виклики,

з якими стикається українське сільське господарство. Окрім зменшення площ, у зв'язку з певними економічними, соціальними та кліматичними факторами є зниження врожайності порівняно з попередніми роками. Проте враховуючи два попередні факти все більше фермерів переходять на вирощування ремонтантних сортів суниці, що дозволяє отримувати врожай протягом тривалого періоду. А також варто зазначити, що незважаючи на труднощі, українська суниця продовжує користуватися попитом на світовому ринку. Однак, експортні можливості обмежені через логістичні проблеми та конкуренцію з боку інших країн.

Ті реалії в яких ми з вами живемо звичайно ставлять виробникам, які займаються вирощуванням суниці додаткові виклики і найбільшим серед них є Війна, яка в Україні стала одним з найбільших викликів для сільського господарства в цілому, і для вирощування суниці зокрема. Багато фермерських господарств розташовані в зонах бойових дій, що призводить до руйнування інфраструктури та втрати врожаю. До цього додається ще економічна нестабільність: інфляція, девальвація гривні та зростання цін на добрива та паливо негативно впливають на рентабельність виробництва суниці. Продовженням цієї ланки також стала нестача робочої сили. Дефіцит кваліфікованих працівників у сільському господарстві ускладнює виконання всіх необхідних агротехнічних заходів, які на даній культурі потребують надзвичайної швидкості та оперативності.

Окрім чинників, які залежать від людей, додатковий виклик завдають кліматичні зміни. Зміна кліматичних умов, таких як посухи та повені, створюють додаткові ризики для вирощування ягід.

Однак незважаючи на всі виклики, перспективи розвитку ягідництва в Україні залишаються досить позитивними. Зокрема це зростання внутрішнього попиту, підтримка держави через різноманітні програми підтримки сільського господарства, які спрямовані на модернізацію виробництва та підвищення конкурентоспроможності української продукції на світовому ринку. Не останню

роль відіграє розвиток технологій: системи автоматичного поливу, захисту рослин та збору врожаю, тощо.

Вирощування суниці в Україні має великий потенціал, але для його реалізації необхідно вирішити низку проблем. Інвестиції в розвиток інфраструктури, підтримка малого та середнього бізнесу, а також впровадження сучасних технологій є ключовими факторами для успішного розвитку цього сектору. А отже удосконалення технології вирощування суниці, є дуже актуальним питанням, якому присвячена подана кваліфікаційна робота.

Актуальність роботи: робота присвячена розробці та вивченню елементів удосконалення вирощування суниці садової сорту Мурано, зокрема вивчення впливу різних систем удобрення, що є найбільш впливовим елементом технології від якого значно змінюється урожайність рослин.

Мета роботи: встановити та дослідити вплив різних систем удобрення на розвиток вегетативних органів, закладання генеративних органів, загальну величину врожаю та частку товарної продукції з рослин суниці нейтрального дня сорту Мурано, осіннього терміну садіння.

Наукова новизна: вперше у межах землекористування м. Біляївка Одеської області, впродовж 2023 – 2024 років на сорті суниці Мурано вивчено вплив різних систем удобрення.

Структура роботи включає: вступ, огляд літератури, методику та умови проведення досліджень, результати досліджень, економічна ефективність, висновки, список літератури та додатки. Загальний обсяг роботи становить – 61 сторінку друкованого тексту без додатків.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

В Україні великоплідна полуниця є основною ягідною культурою, на її частку припадає близько половини площ ягідних плантацій. Вирощуючи полуницю різних термінів дозрівання у відкритому і закритому ґрунті, можна отримувати свіжі ягоди практично цілий рік. Для отримання свіжої продукції рекомендується використовувати як стаціонарні скляні так плівкові теплиці, а також тимчасові тунелі з прозорою синтетичною плівкою. Це дозволяє прискорити дозрівання ранніх сортів ягід більш ніж на 10-15 днів.[1]

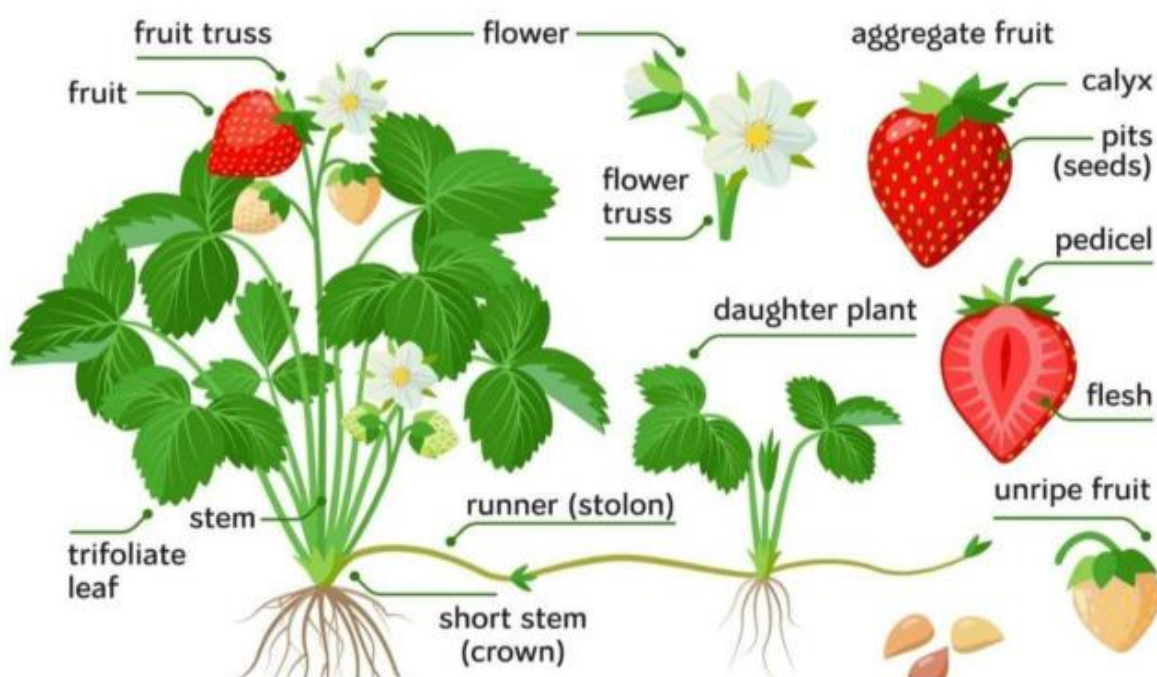


Рис. 1.1. Загальний морф біологічний вигляд суниці садової []

Аналізуючи наявну літературу нами було відмічено ряд факторів, які дозволили сформулювати мету і завдання наших досліджень. Так зокрема, ми знайшли відомості, щодо проведення досліджень на суниці сорту Мурано, які виконувала група авторів (В.М. Попроцька, С.М. Мостовяк, І.І. Мостовяк) та стосувалися вони ефективності вирощування суниці садової ремонтантних сортів Мурано і Вівара при застосуванні різних хімічних препаратів у системі захисту рослин проти шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України. Дослідження, проведене впродовж 2016-2020 років, показало, що сорт суниці

Мурано є більш економічно вигідним для вирощування, ніж сорт Вівара. Мурано відзначився вищою врожайністю та кращою якістю ягід.

Застосування спеціальних препаратів для захисту рослин (Аполло, Цезар, Маврик) дозволило досягти ще кращих результатів при вирощуванні сорту Мурано. Цей комплекс препаратів не лише збільшив кількість зібраних ягід, але й покращив їх смакові якості.

Порівняння з іншими системами захисту рослин показало, що обраний комплекс препаратів є одним з найефективніших та економічно вигідних для обох сортів суниці. Однак, сорт Мурано продемонстрував найбільший приріст прибутку при використанні саме цього комплексу.

Таким чином, результати дослідження свідчать про те, що сорт Мурано є більш перспективним для вирощування в сільському господарстві завдяки своїй високій врожайності, якості ягід та ефективності при використанні певного комплексу препаратів для захисту рослин [35].

На підставі вищезначеної статті та ще деяких інших, ми встановили, що одним з найбільш продуктивних сортів нейтрального дня, який забезпечує отримання високих врожаїв є сорт Мурано, який ми і визначили як об'єкт досліджень.

Нами також проведений аналіз наявної літератури про вплив добрив на ріст, розвиток і продуктивність рослин суниці.

На підставі проаналізованих джерел ми зробили наступні узагальнення щодо основних поживних речовин для суниці:

- Азот (N): стимулює ріст зеленої маси, сприяє утворенню нових пагонів. Він відіграє ключову роль у багатьох фізіологічних процесах, забезпечуючи здоровий ріст та розвиток ягідної культури. Азот є основним компонентом білків, які необхідні для росту нових клітин, формування листя, стебел і коренів. Азот входить до складу хлорофілу, який відповідає за процес фотосинтезу. Чим більше азоту в рослині, тим інтенсивніше відбувається фотосинтез. Це сприяє росту вегетативної маси: пагонів, листя та кореневої системи.

Здорове листя забезпечує рослину достатньою кількістю поживних речовин і вологи, що в свою чергу сприяє формуванню великих, соковитих і ароматних ягід.

- Фосфор (P): необхідний для розвитку кореневої системи, цвітіння та зав'язування плодів. Фосфор стимулює ріст коренів, що забезпечує рослину водою та поживними речовинами. Міцна коренева система підвищує стійкість суниці до посухи та хвороб. Цей елемент безпосередньо впливає на формування квіток, запилення та зав'язування ягід. Достатня кількість фосфору гарантує рясне цвітіння та формування великих, солодких ягід. Фосфор впливає на накопичення цукрів у ягодах, покращуючи їх смак і аромат. Завдяки своїм властивостям, фосфор сприяє підвищенню загальної врожайності суниці.
- Калій (K): безпосередньо впливає на смак ягід, збільшуючи вміст цукрів і покращуючи їхню лежкість; підвищує стійкість рослин до хвороб, шкідників і несприятливих погодних умов. Калій допомагає рослинам ефективніше використовувати воду, що особливо важливо в посушливий період. Сприяє переміщенню поживних речовин всередині рослини.
- Кальцій (Ca): відіграє ключову роль у формуванні міцних клітинних стінок, що забезпечує формування міцних і здорових ягід. Кальцій допомагає запобігти появі вершинної гнилі ягід, яка є поширеною проблемою при вирощуванні суниці. Ця гниль виникає через недостатній вміст кальцію в плодах і проявляється у вигляді темних, вм'ятих ділянок на верхівці ягоди.
- Мікроелементи (бор, залізо, марганець тощо): Беруть участь у багатьох фізіологічних процесах, забезпечують нормальний розвиток рослин.[6, 19, 21, 37, 40]

За даними науковців Полуниця (*Fragaria* × *ananassa*), сімейство Rosaceae, є маленьким фруктом, який має велике значення. Це викликається

рядом фізіологічних, генетичних і біохімічних процесів. Фітогормони або регулятори росту рослин — це органічні речовини, що виробляються природним шляхом у багатьох рослинах і відповідають за контроль росту та інших фізіологічних функцій. Тому такі регулятори росту рослин, як гіберелін, НАК (ауксин) і триаконтанол, хлормекват є суттєвими факторами, що обумовлюють дозрівання полуниці, показники зрілості та визначають якість плодів. Крім того, гіберелін стимулює поділ клітин і перериває стан спокою, тоді як НАА (ауксин) стимулює ріст коренів. Так само триаконтанол відіграє особливу роль у рості та розвитку рослин. Крім того, хлормекват ефективно контролює висоту рослини. Основною метою цього огляду є вивчення впливу різноманітних регуляторів росту рослин, які мають великий потенційний вплив на ріст, розвиток і врожайність плодів [1].

За даними Ковальова М.М. однією з головних умов отримання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур є застосування мульчуючих та укритих матеріалів при вирощуванні ультраранніх сортів у поєднанні із застосуванням систем крапельного зрошення та екологічно збалансованої системи удобрення. Однією з безумовних переваг крапельного зрошення є можливість кореневого підживлення при вирощуванні суниці. Однак, за його переконанням, при плануванні фертигаційних заходів необхідно максимально наблизитися до динаміки споживання поживних речовин на різних етапах розвитку культури, а також мінімізувати негативний вплив систем удобрення та якість продукції шляхом застосування біопрепаратів. За висновками вченого, використання систем крапельного зрошення не тільки вирішує проблему достатнього забезпечення рослин вологою, а й гарантує приріст врожаю з одночасним підвищенням його товарності. Підсилюючим ефектом для отримання відмінної товарної продукції ягід є сумісне використання мульчуючих та укритих матеріалів при вирощуванні суниці на грядках, що в свою чергу дозволяє отримати більш ранню, а значить і більш дорогую продукцію. Багато дослідників, вважають, що додатковим бонусом від використання мульчуючих матеріалів є економія коштів на боротьбу з бур'янами, окремими

хворобами та небажаним укоріненням вусів.

Також під час власних досліджень Ковальов М.М встановив вплив добрив $N_{80}P_{40}K_{60}$ та біопрепаратів ЕМ 5М і ЕМ Агро на продуктивність рослин суниці садової. Сорти Азія, Альба та Хоней вирізнялися високою врожайністю. У варіанті із сумісним застосуванням біопрепаратів ЕМ Агро та ЕМ 5М середній приріст врожайності становив 8%.

Дослідник зазначає, що застосування біопрепаратів ЕМ Агро та ЕМ 5М скорочує період адаптації ультраранніх сортів суниці на 15%, стимулює закладання квітконосів та підвищує врожайність на 12%. [17]

П.Г. Копитко та Р.М. Буцик (2008) у власних, схожих за підходами на попередні дослідження встановили, що комбінація мульчування плівкою та індивідуального підживлення азотом, визначеного за аналізом ґрунту та рослин, сприяла суттєвому збільшенню вмісту сухих розчинних речовин у ягодах суниці. Найвищі показники зафіксовані у сортів "Дарунок вчителю" (9,59%) та "Фестивальна ромашка" (9,48%).

В цілому вчені зробили наступні висновки: укриття насаджень суниці білою агротканиною сприяє підвищенню товарності ягід, зумовлює зменшення вмісту у них сухих речовин і цукрів, проте підвищує їх кислотність; при мульчуванні ґрунту плівкою та соломкою підвищується вихід товарного врожаю ягід, а також у них збільшується концентрація сухих розчинних речовин і цукру, знижується кислотність; у випадку мульчування ґрунту соломкою, зменшується вміст сухих розчинних речовин та підвищується кислотність. І на останок, вчені зазначають, що удобрення суниці забезпечує підвищення товарності ягід, вмісту сухих речовин, цукристості та зниження кислотності ягід суниці [20].

Інша група вчених Л.М. Шевчук, Л.С. Приймачук та М.М. Приймачук у власних дослідженнях визначили вплив підживлення на формування якісних показників суниці садової, а також запропонували схему живлення, яка сприяє підвищенню виходу товарної продукції, а також покращення якісних показників ягід суниці. У дослідженні використовували три сорти: Істочник, Хоней та Дукач. Варіантами досліджень було різне поєднання норм і форм добрив. В результаті

проведених досліджень, колектив науковців прийшов до наступних висновків: збільшення врожайності та товарної якості ягід суниці найістотніше впливало внесення добрив перед садінням з розрахунку 90–105 т/га гною та 90–105 кг/га д.р. Р+К добрив. Більша цукристість і нижча концентрація титрованих кислот була в ягодах, вирощених при внесенні 90 т/га гною та 90 кг/га д.р. Р+К, що сприяло формуванню кращих смакових якостей ягід [37, 38].

Цікаві дані отримані у результаті досліджень з екологізації технології вирощування суниці групою авторів у складі В.П. Карпенка, А.П. Бурляй, Р.М. Буцика та В.М. Майбороди. Вони встановили, що при мульчуванні ґрунту полуничних плантацій чорною плівкою і агротканиною велика площа поверхні полуничного листа становить 45-50%, а багаторічної стеблової частини – 30 %. Мульчування ґрунту чорною агротканиною в поєднанні з соломою сприяє максимальній продуктивності полуниці. При цьому квітконос формується інтенсивніше на 15%, а врожайність збільшується на 35%. Найкращі показники росту і продуктивності полуниці були отримані при використанні екологічної технології її вирощування. Товарні якості ягоди підвищуються до максимального рівня в 93,4% при вирощуванні полуниці з використанням екологічних технологій, які передбачають мульчування ґрунту сумісними чорними агротканинами і соломою [16].

Дослідженнями росту і розвитку суниці садової нейтрального світлового дня займалися Л.М. Горшкова та О.Ф. Лазаренко, які встановили, що позитивний вплив на проходження фаз вегетації та в цілому на підвищення врожайності здійснює застосування добрива Гумісол. Нею встановлено, що терміни фаз цвітіння і зав'язування під дію Гумісолу скоротилися в середньому на 11-13 днів, а фаза плодоношення – на 22-24 дні. Урожайність суниці під дією «Гумісолу» збільшилася, за даними автора, на 39% порівняно з контролем [7].

Дослідження, які проводили Лісова А.С. та Герасько Т.В. з визначення впливу органічної технології вирощування на вміст біологічно активних речовин у плодах суниці садової в умовах південного Степу України на сортах Віма Занта та Клері у 2018 та 2019 роках, під суницю вносили гранульований перепелиний

послід нормою 500 кг/га. В результаті проведених аналізів встановили, що суниця садова Клері, порівняно з сортом Віма Занта є більш придатною для органічної технології в умовах відкритого ґрунту, тому що накопичує у ягодах більшу кількість сухих речовин [22].

Цікаві дані отримані Е.Х. Абселямовою та А.М. Силаєвою, які вивчали вплив ріст регулюючих препаратів Епін ТМ в концентрації 0,04% та Емістим С концентрацію 0,02%. В результаті власних досліджень вони дійшли висновку, що рівень ефективності обох регуляторів росту високий і становить у середньому 179% за врожайністю порівняно з контролем. Серед протестованих розчинів регуляторів росту найбільш ефективними з точки зору врожайності плодів, біохімічного складу і товарної якості є концентрації 0,04% для Епіну ТМ і 0,02% для Емістиму С. [3].

Також вивченню впливу гуматів була присвячена робота Калитки В.В. та Карпенка М.В., вони зазначили, що несприятливі кліматичні умови протягом вегетаційного періоду 2014 року призвели до зниження продуктивності суничних рослин, що виявилось у зменшенні листової поверхні, кількості квіток, маси ягід та загального врожаю.

Застосування торфових гуматів пом'якшило негативний вплив стресових факторів на суницю, стимулюючи ріст вегетативної маси, збільшуючи кількість зав'язей та зменшуючи кількість дрібних і деформованих ягід. В результаті, врожайність суниці зросла на 26-40%. Найвищий позитивний ефект було отримано при комбінованому використанні Ультрагумату як на розсаді та під час плодоношення [14].

За даними Шевчука О.М. на дослідній ділянці ТОВ «ВО Агро-Пром-Сервіс» у Житомирському Поліссі в 2020-2021 роках вчені вивчали вплив біопрепаратів «Вермістим», «Біогумус», «Гаупсин Форте» та «Триходермін» на ріст і розвиток суниці садової. Дослідженнями виявлено, що біофунгіциди Гаупсин форте і Триховерин суттєво оздоровлюють насадження суниці. Найбільш ефективним в боротьбі з хворобами був Гаупсин форте. При його застосуванні не проявлялися на рослинах основні хвороби (0 балів),

пошкодження сірою гниллю знизилося до 2,5%, порівняно з контролем (10,8%). За даними дослідника препарат Вермістим посилював імунітет рослин до найпоширеніших хвороб суниці, а використання біопрепаратів в цілому дозволяє істотно збільшити середню масу ягід суниці сорту Істочнік. Найкращі результати отримали при застосуванні обприскування рослин Вермістимом, під впливом якого середня маса ягід зросла до 21,7 г порівняно з контролем – 18,8 г. [38]

Дослідження Мартінес-Перес, Я, Руїз-Анчондо, Т. Де Х., Якобо-Куеллар, Ж. Л., Кальдерон-Завала, Г. (2024) була спрямоване на оцінку впливу позакореневого обприскування хітозаном, брасиностероїдами та тідіазуроном як прискорювачами метаболізму на ріст, продуктивність, якісні параметри та біологічно активні сполуки сорту полуниці «Портола» в перший рік виробництва. Цей експеримент включав шість обробок і контроль з дозами CTS 100, 300 і 400 мг/л брасиностероїдів (Vitazyme™) 0,5, 1 і 5 мл/л 0,15 мл/л TDZ (Charger plex™) у застосуванні цих біостимуляторів окремо та у комбінації CTS і BR. Висновки показали, що обробки CTS збільшили довжину рослини, кількість листя, площу листя та твердість плодів. Спільне застосування CTS і BR значно сприяє збільшенню діаметра крони, фотосинтетичних пігментів, каротиноїдів, свіжої та сухої маси коренів і надземної частини, дозрівання. Застосування CTS 300 мг/л та 1 мл/л Vitazyme показали найвищі значення довжини, діаметра та ваги плоду. Щодо TDZ, то ця робота показала збільшення діаметра крони та свіжої та сухої маси як кореня, так і надземної частини без суттєвих відмінностей у вмісті хлорофілу та титрованої кислотності порівняно з контролем. Таким чином, можна з упевненістю рекомендувати позакореневе підживлення CTS, BRs і TDZ як біостимулятори для покращення росту, якості та вмісту біологічно активних сполук у сорту полуниці «Портола». [1]

Богінський В.О., при виконанні власної кваліфікаційної роботи вивчав вплив препаратів Goemar BM 86, Арболін 036 SL, та Епін ТМ на суницю сортів Соната, Клері, Хоней, Фестивальна ромашка, Престиж та Флоренс і дійшов висновку, що найбільш ефективними на регулятори росту Goemar BM 86 та Епін ТМ, а сорт Престиж виявився неефективним та маловрожайним. [4]

Вивченню поведінки сорту суниці Мурано присвячено роботу науковців НУБіП Г.І. Подпряткова та інших, які вивчали зміну загального стану рослин під час стресових періодів вирощування, а також вплив стресу на ріст і розвиток рослин суниці садової сортів Мурано та Сан Андреас. Вони встановили, що в умовах України обидва сорти піддаються впливу стресових факторів, а саме у відкритому ґрунті практично всі показники (крім вологості ґрунту) регулювати неможливо. За підсумками сезону 2020 року були виділені 3 основних стресових періоди через сукупний негативний вплив основних показників нерегульованих факторів (температури і вологості ґрунту, температури і вологості повітря, швидкості і сили вітру). Модель кумулятивного впливу нерегульованих факторів на прикладі сезону 2020 року показує, що всі фактори призводять до несприятливих показників для росту і розвитку рослин практично одночасно.[33]

Дослідники Шитіков Р.М. та Назаренко М.М. у власних дослідженнях на сортах Хоней, Русанівка, Азія, Альба та Клері у 2020-2022 роках на зрошуваних насадженнях. Вони прийшли до наступних висновків, що найбільш продуктивним із сортів є сорт Азія, а от сорт Альба поступається всім сортам у досліді, окрім цього вчені стверджують, що не рекомендується використовувати сорт Альба в зоні нестійкого зволоження [39].

Багато виробничих дослідів проводять у вигляді виробничих випробувань частина з яких описано М.О. Дикуном, І.О. Гель та іншими авторами [6, 8, 40].

Рильський Є.К у своїй роботі проводив вивчення особливостей формування урожайності суниці садової сортів Хоней та Клері. Він встановив, що оптимальними умовами живлення рослин суниці, які забезпечили врожай на рівні 11,00-16,93 т/га в середньому за два роки були у варіантах, де з застосовували добрива на основі гумінових речовин Гуміфілд ВР-18 нормою 4 л/га та Фульвігрін Бор, що вносили під час бутонізації в нормою 1 л/га. Кращими показниками урожаю та економічної володів сорт Хоней. Математична статистика показала, що найбільшу частку впливу на урожай суниці садової здійснює добриво. [36]

За даними спеціалізованого видання Ягідник в межах проекту Malinowe Factory (Польща) вже проводять експерименти з використанням добрив, що збагачені йодом, та вивчають їх вплив на ріст і врожайність малини, а також можливості використання даних добрив на суниці. Дослідники порівнювали стандартну програму фертигації (нітрат калію), і експериментальну програму з добривом нітрат калію збагачений йодом Ultrasoline.

Порівнювали ріст рослин, урожайність, якість ягід та їх лежкість. Доведено позитивний вплив застосування нітрату калію з йодом: вага ягоди зроста на 2,7%; врожайність – на 15,8%. За даними дослідників Ultrasoline, збагачений йодом збільшив генеративну фазу рослин, що виявилось у більшій кількості ягід на пагоні, зменшилось кількість прилистків та їх площа на одній ягоді. [2]

За даними агронома Krzysztof Sak [9] перед садінням на основі результатів аналізу необхідно внести поживні речовини. За його словами, якщо в попередньому році не використовували гній, перед садінням потрібно внести комплексні добрива (Yara Complex, Blaukorn Classic, Nitrofoska) в нормі 200-300 кг/га. Доцільним варіантом на даному етапі буде використання добрив пролонгованої дії.

Криштоф Сак, стверджує, що сорти нейтрального дня, через дуже тривалий період плодоношення, потребують систематичного забезпечення рослин азотом та іншими поживними речовинами. Починати підживлення необхідно приблизно через місяць після садіння, використовуючи поперемінно кожні два тижні 150 кг/га комплексного добрива з кальцієвої селітрою в якості джерела швидко засвоюваного азоту. Досвід показує, що протягом усього вегетаційного періоду слід вносити не менше 100 кг азоту в діючій речовині на 1 га. Він каже, що якщо стали помітними прояви нестачі елементів, слід використовувати позакореневе підживлення [9].

В цілому викладені дані свідчать про те, що будь які добрива, що використовуються на суниці дають позитивний ефект, особливо у тому випадку коли є достатнє зволоження, а добрива мають повний мінеральний склад. Тому при виборі елемента технології вирощування який би був достатньо дієвим та

забезпечив значне зростання урожаю та його якості, може бути і система живлення насаджень, яка включає повний набір елементів живлення. Комплексні системи живлення на сьогодні є в портфелях багатьох компаній, які пропонують добрива для різних сільськогосподарських культур. Тому нами для підтвердження власної висунутої гіпотези було розроблено декілька варіантів систем живлення суниці садової, дієвість яких перевіряли у власному господарстві.

2. МЕТА, ЗАДАЧІ, УМОВИ, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.

2.1. Мета і задачі досліджень.

Метою цих досліджень було провести на дослідній ділянці приватного господарства досліди з вивчення впливу різних систем удобрення суниці ремонтантної садової на ріст, розвиток та продуктивність сорту Мурано, а саме: системи живлення добривами Yara; системи живлення добривами Екоорганік; системи живлення добривами Vitera.

Безпосередніми задачами досліду було вивчити дію означених систем мінеральних добрив:

- на проходження фенологічних фаз розвитку;
- на розвиток біометричних показників кущів суниці;
- на урожай, якість ягід сорту суниці сорту Мурано;
- дати економічну оцінку застосування комплексу агрозаходів.

2.2. Місце і умови проведення досліду.

Досліди проводилися у приватному селянському господарстві загальною площею землекористування 4 га на території Біляївської територіальної громади, з яких під суницею зайнято 0,5 га.

Територія Одеського району відноситься до південної підзони степу, де панують посушливі умови з високою сонячною радіацією та інтенсивним випаровуванням вологи. Це створює специфічні природні умови для ведення сільського господарства.

Ґрунтовий покрив представлений важкосуглинистими чорноземами південними з низьким вмістом органічної речовини, які розвинулися на лесах у межах широких плато та вузьких вододілів.

Ґрунти мають переважно глинистий склад з високим вмістом пилюватих частинок. Такий склад сприяє утриманню вологи, але при надмірному

зволоженні призводить до утворення щільної кірки, що перешкоджає проникненню повітря та води до коренів рослин.

Переважаання пилюватої фракції (37,12-41,49%) та мулу (26,35-28,88%) в чорноземах свідчить про їхню високу пластичність та здатність утримувати вологу. Однак, при неправильному обробітку такі ґрунти схильні до утворення кірки, що ускладнює проростання рослин та погіршує аерацію кореневої системи, а також водопроникність ґрунту в цілому.

За забезпеченістю ґрунти мають наступний склад:

Вміст гумусу: Досить високий у верхньому шарі (2,83-3,40%), але суттєво знижується з глибиною. Це свідчить про достатню родючість верхнього шару та потребу в заходах для збереження і збільшення вмісту органічної речовини.

Лужність: Ґрунт сильно насичений лугами, що може свідчити про наявність солонцюватих процесів, які характерними для степової зони. Однак, хімічну солонцюватість не виявлено, що може бути пов'язано з високим вмістом кальцію.

Співвідношення кальцію до магнію, у ґрунтовому профілі дослідної ділянки оптимальне для більшості культур (3:1). Це сприяє кращому засвоєнню поживних речовин рослинами. Вміст натрію незначний, що є позитивним фактором.

Реакція ґрунтового середовища близька до нейтральної (рН – 6,80), що є оптимальною для більшості культур, і для суниці зокрема, оскільки краще дана культура росте на слабо кислих ґрунтах. За показниками водно-фізичних властивостей ґрунту можна зробити висновок про характер водного режиму ґрунтів, їхній здатності акумулювати вологу, в тому числі доступну рослинам.

Питома й об'ємна вага чорноземів південних складає на глибині 0-10 см відповідно 2,66 г/см³ та 1,18 г/см³.

Загальна шпаруватість складає 20,7%, вагова вологосмність 47,5%, вологість в'янення 14,3%, коефіцієнт вологовіддачі 51,6%.

Поєднання сприятливих фізико-хімічних властивостей вказують на досить високу природну родючість означених ґрунтів.

Під впливом пересіченого рельєфу, строкатості ґрунтового покриву, наявності і розмірів водяних об'єктів відзначається просторово-тимчасова мінливість показників агрокліматичних ресурсів району. Особливо значні розходження відзначаються за такими показниками, як сума температур повітря за безморозний період і середній із абсолютних мінімумів температури повітря.

На території господарства ґрунтові води залягають на глибині близько 20-30 метрів і не приймають участі в процесі ґрунтоутворення.

По днищах балок, де рівень ґрунтових вод 6-10 метрів, утворилися чорноземи не змиті.

Кліматичні умови на території Одеської області формуються під впливом вологих атлантичних і середземноморських повітряних мас. Внутрішні частини континенту впливають у меншій мірі. Згідно до агрокліматичного районування області Одеський район відноситься – до центрального теплого і посушливого агрокліматичного району.

Зима 2023 – 2024 року в Одеській області була відносно теплою. Температурний режим був вищим за середньостатистичні показники для нашого регіону. Стійких морозів було небагато, і вони, як правило, мали короткочасний характер.

Кількість снігопадів була меншою за норму. Переважали плюсові температури, що сприяло швидкому таненню снігу, що спричинялося частими відлигами. Протягом зими спостерігалися періоди відлиг, коли температура повітря підвищувалася до +7-9°C вище нуля.

В цілому, порівняно з типовими зимовими періодами, кількість опадів була суттєво меншою. Це пов'язано з відсутністю стійких морозів та переважанням плюсових температур. Опади, що випадали, частіше мали форму дощу, ніж снігу. Сніговий покрив, який утворювався був нестійким і швидко танув.

Впродовж зимового періоду було два снігопади, які були короткочасними та не супроводжувалися значними сніговими заметами. Для суниці садово, наявність стійкого снігового покриву є дуже важливим, в умовах зниження

температур понад -5°C тривалий період, ще запорукою збереження точок росту рослин.

Проблематика малосніжних зим в основному відображається на створення запасів продуктивної вологи, що може негативно вплинути на врожайність сільськогосподарських культур, про те для культур на зрошенні ця ситуація менш критичною, але достатнє волого накопичення дозволяє більш ощадно використовувати поливну воду на початку відновлення вегетації для отримання першого врожаю.

Таблиця 2.1.

Метеорологічні показники періоду вегетації винограду у 2023-2024 р.р.

Показники	Роки	Місяці					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX
Температура повітря, °C	середня багаторічна	9,3	15,6	19,8	22,9	21,5	17,3
	2023	10,1	14,2	9,1	21,8	21,8	21,7
	2024	10,0	17,2	19,4	26,5	23,0	21,7
Відносна вологість повітря, %	середня багаторічна	49,5	61,5	52,6	56,7	56,8	57,8
	2023	27,6	34,6	53,7	46,5	36,6	38,5
	2024	56,0	60,0	52,0	48,0	56,0	45,0
Опади, мм	середня багаторічна	27,6	34,6	53,7	46,5	36,6	38,5
	2023	28,6	116,2	42,5	76,9	95,7	27,0
	2024	1,3	49,9	45,3	67,0	89,1	2,2

2.3. Методика досліджень.

2.3.1. Схема досліду.

Дослід проводили на сорті ремонтантної суниці Мурано за схемою садіння 90 x (40 x 35) см .

1. Варіант 1 (контроль) – система удобрення прийнята в господарстві; варіант
2. Варіант 2 – система живлення добривами Yara;
3. Варіант 3 – система живлення добривами Екоорганік;
4. Варіант 4 – система живлення добривами Vitera.

Дослід закладений в трьохкратній повторності методом рендомізації по 6 м² у кожній. В кожному варіанті 78 облікових кущів, всього в досліді 312 облікових кущів суниці. Схема розміщення варіантів у повторності:

- 1 повторність – 1, 2, 3.
- 2 повторність – 3, 2, 1.
- 3 повторність – 2, 3, 1.

Система живлення YARA: третій та п'ятий тиждень від відновлення вегетації внесення YaraTera CALCINIT 15 кг/тиждень; 2-3-ій тиждень Кристалон жовтий 10 та 15 кг на тиждень відповідно; Кристалон блакитний 10 та 15 кг на тиждень відповідно; 6-7-ий тиждень до закінчення першого плодоношення Кристалон червоний 10 кг та 15 кг на тиждень відповідно. Оскільки суниця ремонтантна від початку другого квітування Кристалон блакитний 35 кг на тиждень; другий тиждень та третій по цвітінню Кристалон червоний 15 кг та 30 кг на тиждень відповідно, четвертий тиждень Кристалон червоний 15 кг на тиждень, від початку збирання 1 тиждень Кристалон блакитний 15 кг на тиждень; 2 та 4-ий тиждень збирання Кристалон червоний 15 кг на тиждень; 3 тиждень збирання YaraTera CALCINIT 15 кг/тиждень; кінець збирання Кристалон блакитний 10 кг на тиждень. 1 тиждень після збирання NITRABOR, 150 кг/га, 2 тиждень Кристалон блакитний 15 кг на тиждень, за умови можливості третього плодоношення цикл повторюється.

[29]

Система живлення Еколайн: розпускання буньок ЕКОЛАЙН Бор (Преміум) 1 л/га + ЕКОЛАЙН Фосфитний (К) 1 л/га; бутонізація ГРОС Квіцеліум 1,5 л/га + ЕКОЛАЙН Фосфитний (К-Аміно) 2 л/га; після цвітіння ЕКОЛАЙН Універсал Ріст (Аміно) 1 л/га + ЕКОЛАЙН Бор (Органічний) 2 л/га + ПОЛІАКТИВ Твінфос 2 л/га; після збору врожаю ЕКОЛАЙН Фосфитний (К) 2 л/га. [27]

Система живлення добривами Vitera. Відновлення вегетації Разормін, 0,1 л/100 л води; Атланте Плюс, 0,2 л/100 л води; Мікрокат Мікс, 0,25 л/100 л води; Бутонізація Солюкат Плюс 0-40-28+МЕ, 0,2 кг/100 л води + Флорон, 0,075 л/100 л води + Мікрокат В, 0,25 л/100 л води. Кінець цвітіння: Разормін, 0,2 л/100 л води + Мікрокат Са-В, 0,25 л/100 л води + Келік Калій-Кремній, 0,2 л/100 л води. Дозрівання ягід: Разормін, 0,3 л/100 л води + Келік Калій, 0,3 л/100 л води; Атланте, 0,2 кг/100 л води [28].

2.3.2.Обліки, спостереження та аналізи.

При проведенні досліджень нами були виконані слідуючи обліки, спостереження, аналізи:

1. Фіксували дати початку та завершення фенологічних фаз розвитку суниці Мурано впродовж вегетаційного періоду до настання морозів. Тривалість вегетаційного періоду [25].

2. Основні біометричні показники суниці, які вивчали:

- Розмір куща: висота, діаметр, кількість листків.
- Розмір ягоди: довжина, ширина, маса.
- Щільність куща: кількість рослин на одиницю площі.
- Довжина квітконосів та кількість квіток.
- Товщина кореневищ.
- Врожайність: загальна кількість ягід з куща або з ділянки.

3. Визначали урожай з куща впродовж одного циклу плодоношення, та в розрізі повторних плодоношень.

4. Визначення середньої маси ягід, в межах кожного окремого плодоношення.

5. Визначення якості ягід за вмістом сухої речовини, цукрів та кислотності.

6. Економічна ефективність використовуваних систем живлення.

МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ, ЩО БУЛИ ВИКОРИСТАНІ:

1. *Візуальні спостереження:*

- Огляд рослин для виявлення зовнішніх ознак розвитку, хвороб, шкідників.

- Визначення фенофаз (початок вегетації, цвітіння, плодоношення).

- Оцінка загального стану рослин.

2. *Вимірювання:*

- Використання лінійки, рулетки, штангенциркуля для вимірювання розмірів рослин і ягід.

- Зважування ягід на точних вагах.

- Підрахунок кількості листків, квіток, ягід.

3. *Фотографування:*

- Документування зовнішнього вигляду рослин і ягід для подальшого аналізу.

4. *Статистична обробка даних:*

- Розрахунок середніх значень, дисперсії, стандартного відхилення.

- Побудова графіків і діаграм для візуалізації результатів.

- Використання статистичних методів для аналізу різноманітних факторів, які впливають на біометричні показники.

2.4 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом наших досліджень сорт суниці нейтрального світлового дня **Мурано** італійської селекції який цінується за свою невибагливість, високу врожайність та відмінний смак ягід [34].

Фенологічний опис сорту

Кущ: середньорослий, компактний, з невеликою кількістю вусів.

Листя: велике, насичено-зелене.

Квіти: великі, білі, зібрані в суцвіття.

Ягоди: *за розміром:* середні та великі, вагою близько 20-25 грам; *за формою:* правильна, конусоподібна; *за кольором:* яскраво-червоні; *за смаком:* соковиті, ароматні, з приємною солодкістю; *за структурою м'якоті:* щільні, не водянисті.



Рис. 2.1. Загальний вигляд ділянки сорту Мурано.





Рис. 2.2. Загальний вигляд кущів та ягід сорту суниці Мурано

Основні переваги сорту Мурано

Ремонтантність: плодоносить кілька разів за сезон (до 3 циклів), починаючи з початку червня і до заморозків у відкритому ґрунті.

Висока врожайність: стабільне плодоношення протягом усього сезону.

Стійкість до хвороб: досить стійка до багатьох захворювань суниці садової.

Транспортабельність: ягоди добре транспортуються без втрати своїх якостей.

Універсальність: ягоди універсального призначення, підходять для свіжого споживання, консервування та переробки.



Ягоди суниці Мурано, 2024 р за варіантами дослідів

3. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Суниця нейтрального дня в умовах Одеської області є першою ягодою яка починає квітнути. Звичайно що час початку квітнування у весняний період буде залежати від терміну садіння плантації, вони ж у свою чергу можуть бути осінніми для отримання максимально ранньої продукції; весняне садіння використовують для отримання більш високого врожаю у літній період, після завершення отримання врожаю з сортів звичайних. Також для вирівнювання обсягів збирання та постачання ягід впродовж вегетаційного періоду практикують раньо-літнє садіння ремонтантної суниці, в такому випадку впродовж поточного вегетаційного сезону отримують два врожаї, а ще два врожаї отримують у наступному році, після чого плантацію розкорчовують оскільки переважна більшість ремонтантних сортів починає знижувати власну продуктивність і сорт Мурано у цьому не виняток, окрім зазначеного рослини також знижують репродуктивну здатність до утворення вусів.

Плантація, на якій проводилися дослідження закладена у третій декаді вересня 2023 року, касетною укоріненою розсадою, що мала в розетці по 4-6 листків, а також до завершення вегетації, зниження середньодобової температури нижче $+6^{\circ}\text{C}$, було отримано перший врожай, який складав не більше 200 г з куща. Також нами зафіксовано, що частина квіток, яка утворилася почала квітнути, але через зниження температури та відсутність комах запилювачів, не утворила зав'язі та почорніли частини центру квітки. Також нами нараховано по 1-2 ягоди на кущі, які не дозріли, що в середньому у ваговому відношенні складало до 10% недоотриманого врожаю під час першого циклу плодоношення ремонтантної суниці Мурано у рік садіння.

Про те варто зазначити, що при доволі низькому для даного сорту врожаю, що пояснюється використанням не найкращого садивного матеріалу, всі ягоди отримані в осінній період мали досить високу вагу, і не були дрібнішими за 25-26 г, що говорить про високу потенційну продуктивність обраного сорту. Закономірності проходження фенофаз у 2024 році (табл. 3.1)

Таблиця 3.1 Дати та тривалість проходження основних фенофаз рослин суниці у 2024 році

Фенофаза	Проходження фенофаз у 0-15% рослин				Проходження фенофази у 100% рослин			
	Варіант 1 - Контроль	Варіант 2 – С.Ж. Yara	Варіант 3 – С.Ж. Екоорганік	Варіант 4 – С.Ж. VITERA	Варіант 1 - Контроль	Варіант 2 – С.Ж. Yara	Варіант 3 – С.Ж. Екоорганік	Варіант 4 – С.Ж. VITERA
Відростання листків, дата	15.03	15.03	15.03	15.03	5.04	1.04	5.04	2.04
Висування квітконосів, дата	11.04	09.04	10.04	8.04	17.04	15.04	18.04	15.05
Цвітіння, дата	4.05	1.05	2.05	1.05	12.05	7.07	10.05	8.05
Плодоношення, дата	25.05	23.05	24.05	23.05	1.06	28.05	2.06	29.05
Кінець 1 плодоношення, дата	12.06	14.06	12.06	13.06	16.06	19.06	17.06	19.06
Спокій, тривалість днів					22	19	20	18
Відростання квітконосів другого плодоношення	4.07	2.07	2.07	1.07	9.07	6.07	8.07	6.07
Цвітіння, дата	10.07	9.07	9.07	9.07	16.07	13.07	15.07	14.07
Плодоношення, тривалість днів					35	41	38	40
Цвітіння, дата	4.09	31.08	3.09	31.08	11.09	7.09	9.09	7.09
Плодоношення, тривалість днів					31	36	32	35

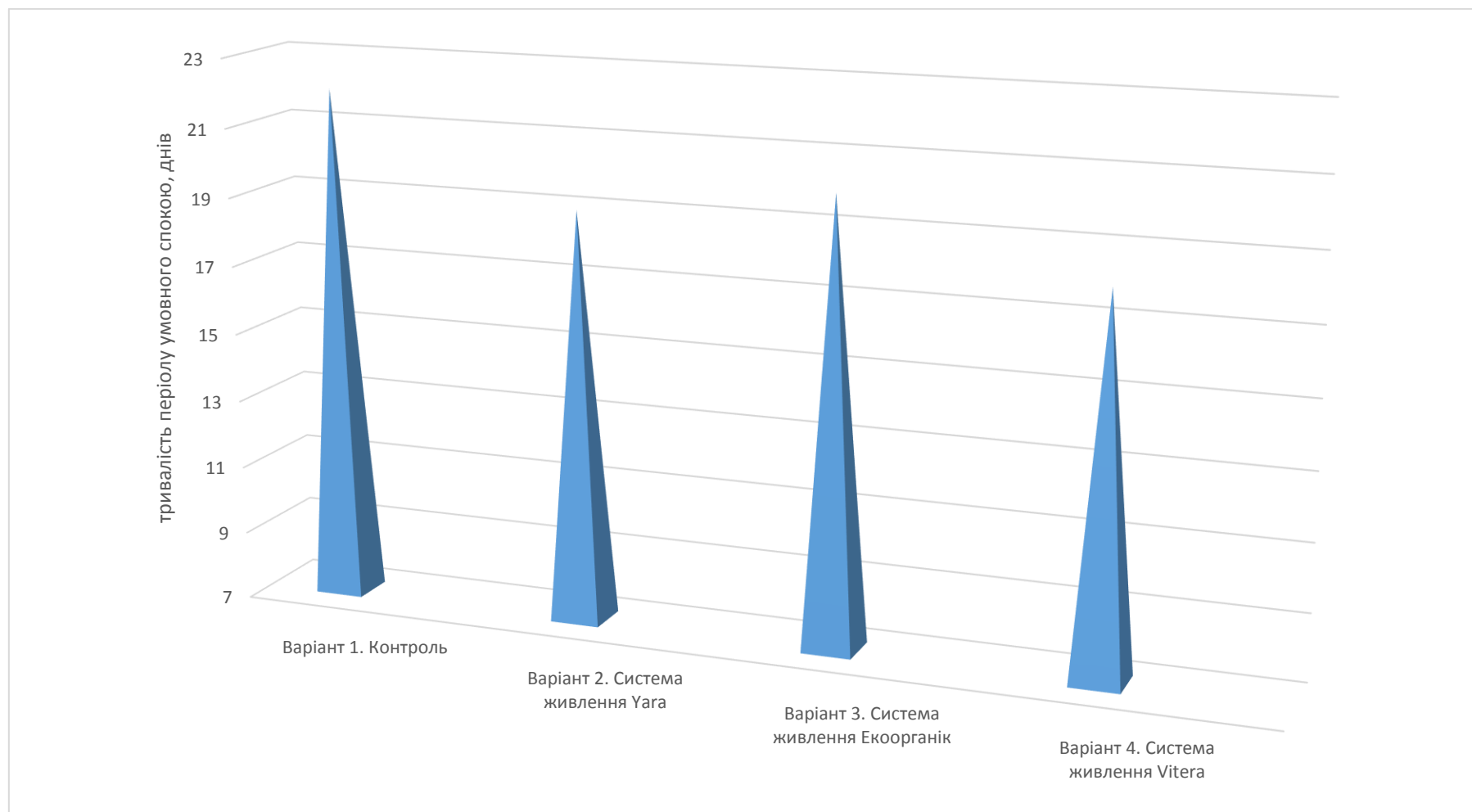


Рисунок 3.1. Тривалість періоду відносного спокою між циклами плодоношення

показали, що вплив системи живлення на зміну проходження фаз вегетації – є, і явно він стає помітним на моменті висунення квітконосів, оскільки початок вегетації та відновлення активних ростових процесів, був зафіксований на всіх варіантах дослідів одночасно. Це проявлялося як і на початковому етапі настання чергової фази розвитку (проходження фенофази у 0-15% рослин), так і при масовому (проходження фенофаз у 0-100% рослин) проходженні рослин тієї чи іншої фази.

Так більш швидким і дружним проходженням фаз розвитку, зокрема висунення квітконосів виділялися варіанти живлення від компаній Yara та Vitera, прищвидшення складало – два дні. Це на нашу думку пояснюється наявністю у складі окремих продуктів для живлення вмістом амінокислот, які стимулюють більш швидкий розвиток рослин, через відсутність потреби накопичувати ці амінокислоти рослиною самостійно.

Показовим для нас став початок досягання ягід на раніше зазначених сортах, адже 1-2 дні різниці у досягненні ранніх ягід в нашому регіоні здатні забезпечити значний додатковий прибуток, оскільки ціна як правило знижується на ринку приблизно раз на три дні, до моменту припинення масового збору ягід, тому на нашу думку системи живлення для суниць від компаній Yara та Vitera навіть при своїй високій вартості здатні компенсувати ці затрати.

Розглядаючи таблицю 3.1. також повинні сказати, що у варіанті, де використовували систему живлення Екоорганік, тривалість фаз вегетації була дещо розтягнутою, окрім фази плодоношення, яка закінчилась раніше. Про те дана система живлення з точки зору вирощування безпечної органічної продукції є беззаперечно дієвою.

Кількість циклів плодоношення у суниці ремонтантної залежить від тривалості спокою між циклами, нами встановлено (табл. 3.1, рис. 3.1.) що всі застосовувані нами системи живлення сприяли скороченню періоду між плодоношеннями.

Також уваги заслуговує тривалість періодів плодоношення серед яких найдовшим виявився літній – другий період плодоношення. Тривалість якого за варіантами дослідів коливалась від 35 днів у контролі до 41 у варіанті, де застосовували живлення компанії Yara (рис. 3.2).

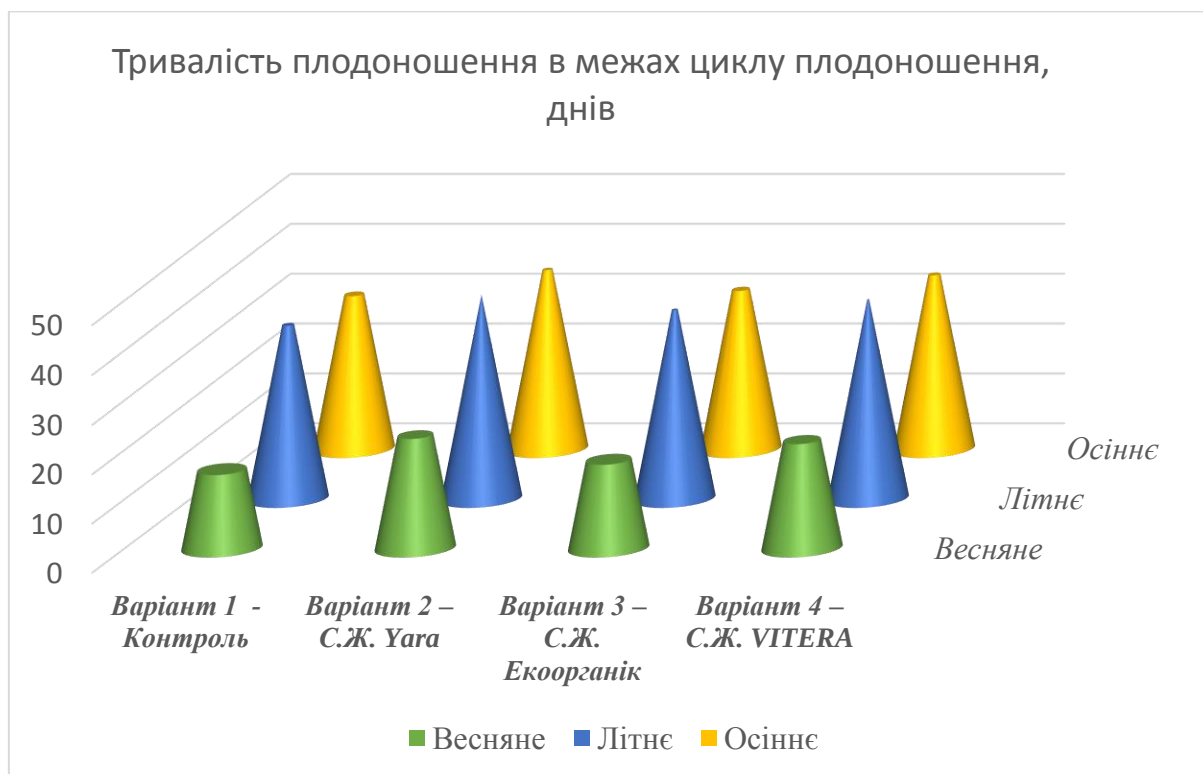


Рис.3.2. Тривалість періоду плодоношення за циклами ремонтантності у суниці Мурано

Відмінності у тривалості періоду одного плодоношення в межах 2024 року пояснюються кількістю квітконосів та ріжків, які сформувалися на конкретний етап плодоношення, а також фізіологічним віком рослин суниці Мурано. За всіма трьома плодоношеннями найбільш тривалим періодом плодоношення мали рослини у другому та четвертому варіантах, що наглядно видно на рисунку 3.2.

Методикою досліджень нами було передбачено облік розвитку кущів суниці Мурано за варіантами дослідів. Отримані результати, показали, що використання різних систем живлення по різному впливали на розвиток

рослин, це виявлялося у різній кількості ріжків та лисків на рослинах в межах кожного з варіантів (табл. 3.2).

Так аналізуючи стан рослин в кінці вегетації в рік садіння (осінь 2023 року), ми зафіксували, що прийнята у господарстві система живлення яка включає в основному внесення NPK уперед садінням у вигляді сульфату амонію, калійно солі та суперфосфату, а також позакореневого підживлення впродовж вегетації хелатом бору забезпечила найменший розвиток рослин суниці ремонтантної сорту Мурано, яка в нас є об'єктом досліджень, кількість ріжків на всіх рослинах складала 1 шт., на інших системах удобрення окремі рослини сформували по другому ріжку, варіанти найбільш повноцінних систем живлення з моєї точки зору, це системи живлення компанії Yaga та Vitera, забезпечили потужний розвиток рослин, що проявилось у формуванні кількості листків, квітконосів, а також безпосередньо квіток, кількість яких піддавали статистичній обробці методом дисперсійного аналізу (додаток 1, 2, та 4).

В межах кожного наступного циклу плодоношення рослини за варіантами дослідження проявляли різний розвиток, але закономірності формування ріжків зберігалися у всіх варіантах, згідно до біологічних особливостей досліджуваного сорту, проте у зв'язку з різним забезпеченням елементами живлення та їх доступністю у відповідний період рослині, кількість листків, квітконосів й у кінцевому етапі квіток були різними.

Так на момент формування другого врожаю у 2024 році – липень-серпень кількість ріжків на рослинах була в межах 3 – 3,2 (табл 3.2) на одну рослину в середньому, при цьому у першому варіанті (контроль) та у третьому варіанті (екоорганік) кількість ріжків була однаковою – 3 шт., а у другому та четвертому варіантах відрізнялася зовсім не значно 3,2 та 3,1 відповідно. Такі незначні відмінності не завадили при цьому різній продуктивності рослин, так як кількість квітконосів відрізнялася приблизно на 2 шт., а квіток від 3 до 8 шт. як вже зазначалось показник кількості утворених квітів на куші піддавали математичній обробці. В результаті чого отримали статистично доведену

Таблиця 3.2 Кількісні показники вегетативних та генеративних органів суниці під впливом різних систем живлення (з розрахунку на 1 рослину)

Варіант	Елементи обліку, шт.			
	ріжки	листки	квітконоси	квітки
Перше плодоношення, осінь 2023				
Варіант 1. Контроль	1	7,3	2,4	9,6
Варіант 2. Система живлення Yara	1,4	9,2	3,3	12,8
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	1,2	8,4	2,9	9,7
Варіант 4. Система живлення Vitera	1,3	10	3,2	12,2
НІР ₀₅				1,83
Перший цикл плодоношення, весна 2024				
Варіант 1. Контроль	2,1	18,9	5,2	25,5
Варіант 2. Система живлення Yara	2,9	21,1	6,8	28,2
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	2,15	18,4	5,4	26,3
Варіант 4. Система живлення Vitera	2,7	21,3	6,5	26,4
НІР ₀₅				2,21
Другий цикл плодоношення, літо 2024				
Варіант 1. Контроль	3	24,2	7,8	30,1
Варіант 2. Система живлення Yara	3,2	25,1	9,4	38,3
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	3	23,8	7,5	33,7
Варіант 4. Система живлення Vitera	3,1	24,9	9,1	38,0
НІР ₀₅				2,89
Третій цикл плодоношення, осінь 2024				
Варіант 1. Контроль	3,3	24,9	8,6	37,3
Варіант 2. Система живлення Yara	3,7	25,9	10,3	46,4
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	3,4	24,5	8,3	35,4
Варіант 4. Система живлення Vitera	3,6	25,6	10,0	45,2
НІР ₀₅				4,5

різницю між кількістю квіток у контролі та при порівнянні з системою екоорганік, систем живлення другого та четвертого варіанту, які між собою суттєвої різниці не мали, а відмінність між ними знаходилась у межах похибки досліду.

Також вивчаючи розвиток рослин, ми зафіксували, що кількість листків на рослині в переважній більшості залежить від кількості ріжків, оскільки сорт формує по 6-8 листків на один ріжок, але якщо проводити облік площі листової поверхні, то звичайно можна зафіксувати їх більшу величину, як і власне товщину черенків на варіантах систем живлення компанії Yara та Vitera. Саме більша площа листової поверхні у подальшому через більшу інтенсивність фотосинтезу забезпечує більшу диференціацію квіткових бруньок, кількості квіток, цукристості стиглих ягід.

Після обліку елементів вегетативного розвитку та квітконосів, ми проводили обліки розвитку ягід суниці, дані про це занесені до таблиці 3.4, що розміщена нижче за текстом.

З даних зазначених у таблиці 3.3., можемо побачити, що після садіння на кожному куші суниці сорту Мурано у контрольному варіанті в середньому отримали по 9,6 ягід, які відрізнялися між собою масою та величиною, також варто зазначити, що найбільш крупні ягоди отримали з першої зав'язі, оскільки під час їх формування склалися найбільш оптимальні умови для їх розвитку та досягання, ягоди які отримували ближче до кінця жовтня мали меншу масу, та проходили період дозрівання більш тривалий період, через зниження середньодобової температури.

Отримані дані за величиною врожаю восени 2023 року, показали, що дійсно система живлення має значний вплив на продуктивність рослин бо впливає не лише на збільшення середньої маси та розміру ягоди, а також як ми вже говорили раніше на кількість отриманих ягід з куща.

Так використання в умовах господарства системи передпосадкового внесення добрив, та внесення добрив впродовж вегетації під фертигацію спричинили зростання врожаю на 8% у третьому варіанті досліду, а також

майже на 51 % у четвертому варіанті, а також на 64,35% у другому варіанті порівняно з контролем. Але такі значні відмінності в першу чергу зумовлені не великою врожайністю яка в натуральному вираженні варіювала за варіантами досліду від 179,5 г/кущ (у контролі) до 295 г/кущ (в найкращому – 4 варіанті).

Перший весняний урожай у 2024 році у варіантах досліду був більшим порівняно з першим минулорічним врожаєм приблизно за всіма варіантами більш понад ніж у чотири рази або близько цього. При цьому величина врожаю у контрольному варіанті з куща склала 630 г, а у другому варіанті, де використовували систему живлення компанії Yara – 846 г з куща, що було найбільшим показником в межах всього досліду. Дещо нижчим врожай був у варіанті, де використовували систему живлення рекомендовану і розроблену компанією Vitera для суниці і урожай з куща складав 816 г, що мало статистично доведену різницю з контролем та з варіантом, де використовували добрива компанії Екоорганік, але різниця між другим варіантом і четвертим була не суттєвою і знаходилася в межах помилки досліду, бо була меншою за НІР₀₅.

У відсотковому ж виразі найбільший урожай 130,1% був у другому варіанті досліду 125,6% у четвертому варіанті досліду у третьому він складав 112,4% і в контрольному варіанті звичайно щоб він був прийнятий за 100%. Таким чином найбільш ефективною, з огляду саме на відсоткову частку, можна назвати систему живлення від компанії Yara, хоча порівняння варіантів з використанням показника найменшої істотно різниці, це твердження не підтверджує, бо різниця між другим і четвертим варіантом за урожаєм з куща не є суттєвою, бо менша ніж 112,3 г, а складає лише 30 г з куща.

Такі ж закономірності спостерігалися і у другому та третьому плодоношенні за період вегетації 2024 року. Найбільші показники отримані у варіантах систем живлення Yara та Vitera, проте відмінності між ними не є математично доведеними, бо знаходяться у межах похибки досліду, та не перевищують НІР₀₅.

Передбачені методикою обліки, дозволили нам визначити закономірності формування продуктивності рослин за всіма варіантами, та на підставі отриманих даних зробити вірні висновки. Так як вирощування суниці у нашому господарстві є комерційним, для отримання додаткових коштів на інші види діяльності, ми окрім біологічної обраховували фактичну урожайність яка становила певну частину і коливалась за варіантами дослідів від 86,6 % у рослин під впливом добрив Екоорганік до 94,8 % (таблиця 3.4) у рослин під впливом системи живлення Yara. Варіанти контролю та системи живлення Vitera займали проміжні положення, хоча у натуральному виразі обсяг врожаю з куща суниці в четвертому варіанті був близьким до другого варіанту та статистичної різниці не мав.

Аналіз продуктивності насаджень показав, що урожайність гектару насаджень під час отримання першого врожаю в осінній період 2023 року була достатньо високою, хоча не виявила біологічної характеристики сорту який надає оригінатор сорту, але ми гадаємо, і маємо попередній досвід з вирощування цього сорту, що перший урожай з осінньої посадки є не головним, а переваги сорту починають проявлятися у першому ранньому весняному (по факту другому) плодоношенні цього ремонтантного сорту суниці, яка є за походженням Італійською, а тому у перехідні періоди їй може не вистачати достатньо тепла та довжини сонячних променів.

Аналіз таблиці 3.5. дійсно підтверджує господарську характеристику оригінатора, досліджуваного нами сорту суниці ремонтантної сорту Мурано, оскільки у варіантах повних систем живлення, які поєднують у собі різні функціональні продукти середня урожайність з гектару насаджень сягає 42 - 43 т/га. При цьому суттєво вищий урожай ніж у контролі отриманий і у варіанті системи живлення рослин Екоорганік, де фактична урожайність була 31,66 т/га при урожайності в контролі 28,75 т/га при найменшій істотній різниці 2, 65 т/га. Згідно додатку 8, частка впливу на формування врожаю на 97,2 % складається з впливу варіантів, що говорить про дієвість систем живлення.

Таблиця 3.4. Показники продуктивності суниці садової сорту Мурано після садіння, осінь 2023 р.

Варіант	Середня маса ягід, г	Кількість квіток , шт./кущ	Потенційна врожайність, г/кущ	Кількість ягід, шт./кущ	Фактична врожайність, г/кущ	% реалізації потенційної врожайності	Врожай продукції, т/га
Варіант 1. Контроль	18,7	10,4	194,48	9,6	179,5	92,3	7,83
Варіант 2. Система живлення Уага	23,05	13,5	311,175	12,8	295,0	94,8	12,86
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	20,15	11,2	225,68	9,7	195,5	86,6	8,52
Варіант 4. Система живлення Vitera	22,2	14,0	310,8	12,2	270,8	87,1	11,81
НІР ₀₅	4,2				35,8		1,1

Таблиця 3.5. Показники продуктивності суниці садової сорту Мурано, 2024 р.

Варіант	Середня маса ягід по всім зборам, г	Кількість квіток , шт./кущ	Потенційна врожайність, г/кущ	Кількість ягід, шт./кущ	Фактична врожайність, г/кущ	% реалізації потенційної врожайності	Врожай продукції, т/га
Варіант 1. Контроль	23,8	30,97	737,1	28,2	670,75	89,5	28,75
Варіант 2. Система живлення Yaga	28,65	37,63	1078,1	34,6	991,85	92,2	43,32
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	25,8	31,80	820,4	28,9	746,604	88,5	31,66
Варіант 4. Система живлення Vitera	28,4	36,53	1037,5	34,0	964,83	93,0	42,06
НІР ₀₅	5,3				114,7		2,65

Окрім фактичної урожайності, для тих хто вирощує суницю, велике значення має зовнішній вигляд ягід, їх величина, розміри вигляд, однорідність, а на всі ці показники ми також можемо впливати через використання тих чи інших елементів живлення. Так, наприклад достатність азотного живлення забезпечує величину і вирівняність ягід, достатність кальцію забезпечує товарний вигляд та здатність до транспортування, фосфор та калій у свою чергу відповідають за якість врожаю та накопичення сухих речовин у ягодах.

Також для суниці важливим показником, є індекс форми суниці, який також впливає на привабливість ягід, адже більш видовжені ягоди мають більшу привабливість, хоча у означеного сорту через ромбовидну форму довжина і ширина можуть бути однаковими, а з таблиці 3.6 можемо побачити, що у більш крупних за розмірами та масою ягід індекс форми ягід нижчий, ніж у більш мілких ягід.

На нашу думку важливим показником при вирощуванні суниці є її щільність, насичення системи живлення компанії Yara кальцієвими добривами у доступній для рослин формі забезпечує найбільшу їхню щільність (таблиця 3.6), але при цьому розглядаючи таблицю 3.7 бачимо, що ягоди містять найбільшу кількість сухих речовин, тобто смакові якості ягід не втрачаються, бо дуже часто зустрічається ситуації коли при підвищенні щільності ягід, суниця стає менш смачною накопичує більшу кількість кислот, меншу кількість цукрів.

Середня маса ягід першого порядку коливалась за варіантами досліду від 33,25 г до 38,1 г, при цьому розрахована найменша істотна різниця між варіантами склала 2,1 г (таблиця 3.6, рис.3.3), отже суттєва різниця була між контролем та другим і четвертим варіантом, як і при попередньому аналізі вже нами зазначалося, але ці два варіанти також істотно перевищували і третій варіант, оскільки там середня маса ягід першого порядку становила 34,8 г., що на 3,3 та 2,8 г більше відповідно до другого та четвертого варіанту.

Таблиця 3.6. Метричні показники ягід суниці садової сорту Мурано під впливом різних систем живлення, 2023-2024 р.

Варіант	Середня маса ягоди, г		Довжина ягоди	Діаметр ягоди, мм	Індекс форми ягоди	Щільність ягоди, г
	1-го порядку	за всіма зборами				
Перший цикл плодоношення, весна 2024						
Варіант 1. Контроль	33,25	23,8	38,2	30,7	1,24	312
Варіант 2. Система живлення Yara	38,1	28,65	43,7	38,5	1,14	465
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	34,8	25,8	40,1	32,6	1,23	356
Варіант 4. Система живлення Vitera	37,6	28,4	43,5	38,3	1,14	398
НІР ₀₅	2,1	0,74				

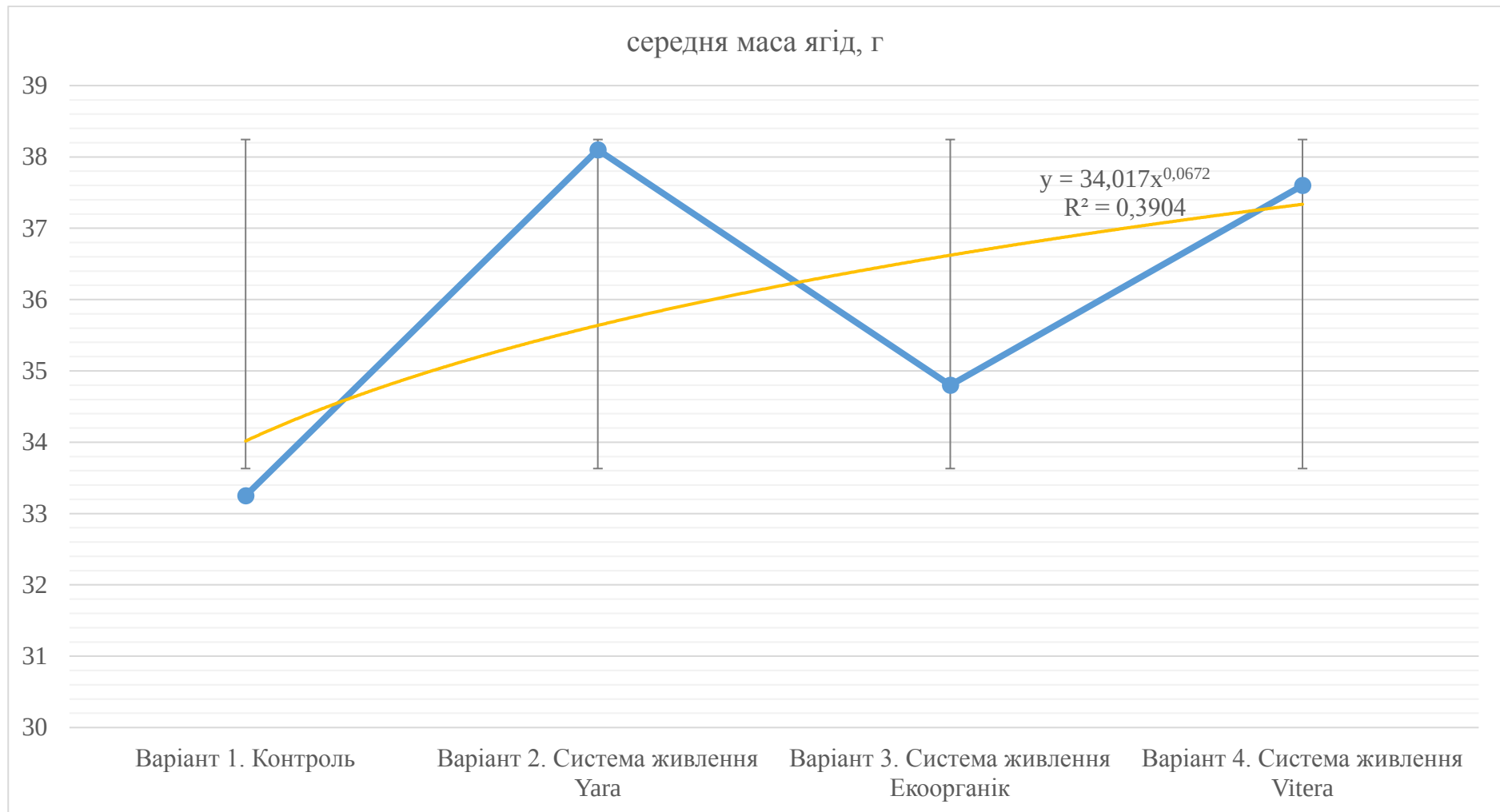


Рис.3.3 Середня маса ягоди суниці першого порядку, сорту Мурано під впливом різних систем живлення, г

Аналізуючи рис. 3.3 бачимо, що існує значна варіативність у середній масі ягід між різними варіантами живлення, та загалом, спостерігається тенденція до збільшення середньої маси ягід при переході від контрольного варіанту до варіантів з використанням систем живлення Yara та Vitera, які демонструють найвищі значення середньої маси ягід у порівнянні з контролем та системою живлення від Екоорганік.

Використовуючи сучасні засоби аналізу на графіку доданий лінійний тренд ($y = 34,017x^{0,0672}$, $R^2 = 0,3904$), який показує загальну тенденцію зростання, хоча коефіцієнт детермінації R^2 (0,3904) вказує на те, що ця лінія пояснює лише близько 39% варіації даних. Це означає, що інші фактори, крім систем живлення, також можуть впливати на масу ягід, тобто на масу ягід можуть впливати й інші фактори, які не враховані в цьому дослідженні наприклад: сорт рослини, кліматичні умови, ґрунт тощо.

Як вже було сказано, важливими показниками для нас є смакові якості суниці садово, для цього окрім дегустаційної оцінки, яку ми не проводили у зв'язку з недостатністю навиків проведення такого аналізу, та через побоювання надати суб'єктивну оцінку, тому ми провели визначення показників якості: вмісту сухих речовин на 100 г ягід за допомогою рефрактометра та визначення вмісту органічних кислот, співвідношення вмісту цукрів та кислот у ягодах як правило забезпечує гармонійність смаку, яка є характерною особливістю сорту суниці Мурано, проте з таблиці 3.7 можемо побачити, що відмінностей у якості ягід в залежності від циклу плодоношення практично немає, але можемо побачити, що зниження концентрації сухих речовин при збільшенні врожаю не відбувається, особливо якщо взяти до уваги дані таблиці 3.5, за якою можемо бачити значно вищу урожайність у другому (система живлення Yara) та четвертому варіанті (система живлення Vitera), отже розроблені системи живлення забезпечують підтримання якості ягід при збільшенні валового врожаю.

В цілому вміст сухої речовини на 100 г ягід становив 11-12,2 %, що є характерним для переважної більшості сортів ремонтантної суниці, був трохи

нижчим у весняний період, та дещо вищим у літній період, коли спостерігалися високі температури та значна сонячна інсоляція.

Таблиця 3.7. Якісні показники ягід суниці садової сорту за різних систем живлення рослин в розрізі циклів плодоношення.

Варіант досліду	Середня маса 1 ягоди,		Вміст сухої речовини на 100 г ягід, г	Органічних кислот, на 100 г ягід
	г	%		
Перший цикл плодоношення, весна 2024				
Варіант 1. Контроль	25,5	100,0	11,0	1,2
Варіант 2. Система живлення Yara	30	117,6	12,2	1,0
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	27,8	109,0	11,1	1,1
Варіант 4. Система живлення Vitera	29,8	116,9	12,0	1,0
НІР ₀₅	2,61		0,25	0,11
Другий цикл плодоношення, літо 2024				
Варіант 1. Контроль	22,1	100,0	11,5	1,0
Варіант 2. Система живлення Yara	27,3	123,5	12,7	1,3
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	23,8	107,7	11,5	1,2
Варіант 4. Система живлення Vitera	27,0	122,2	12,6	1,3
НІР ₀₅			0,4	

Таким чином в результаті проведених досліджень може о сказати, що найбільш ефективною при вирощуванні суниці Мурано є система живлення компанії Yara, проте вона не суттєво перевищує показники розвитку та продуктивності рослин системи живлення від компанії Vitera, тому остаточні висновки щодо використання тієї чи іншої системи живлення варто приймати на підставі розрахунків економічної ефективності.

4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ САДОВОЇ НЕЙТРАЛЬНОГО СВІТЛОВОГО ДНЯ СОРТУ МУРАНО 3- ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ

Одним з обов'язкових елементів оцінки доцільності вирощування тієї чи іншої культури є оцінка економічних показників, таких як затрати, собівартість, окупність додаткових витрат та в решті – рентабельність.

Нами у таблиці 4.1 відображено результати дослідження економічної ефективності різних систем вирощування суниці сорту Мурано. Вона містить дані про урожайність, виробничі витрати, собівартість продукції, виручку від реалізації, прибуток, окупність додаткових витрат на живлення та рівень рентабельності.

Аналіз даних за урожайністю, як вже й нами було відзначено попередньо показує значну різницю в урожайності між різними варіантами досліду. При цьому найвищу урожайність показали варіанти з використанням систем живлення Yara та Vitera, що свідчить про позитивний вплив цих систем на ріст і розвиток рослин в цілому.

Маємо зазначити, що Варіант 1 (контроль): має найнижчу урожайність, що підтверджує ефективність додаткового живлення. З огляду на це можемо говорити про пряму залежність між урожайністю та затратами на догляд і удобрення. Виробничі витрати, особливо на систему живлення, прямо пропорційні урожайності. Варіанти з високою урожайністю мають і вищі витрати. Про те це доволі легко пояснюється кількістю продуктів живлення, які використовуються під час вирощування суниці.

Собівартість продукції також залежить від урожайності. Збільшення урожаю призводить до зниження собівартості одиниці продукції, тобто у даному випадку працюють основні економічні закони. Найнижчий рівень собівартості в межах 8769,6 грн./т був зафіксований при найбільш дорого вартісній, але найбільш при цьому ефективній системі живлення суниці від компанії Yara. Дещо вища врожайність, у варіанті, де використовували систему живлення компанії Vitera - 8807,7 грн./т, а найвища у контролі – 9413.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування суниці садової сорту Мурано в середньому за 2024 рік.

Варіант досліджень	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, всього грн./га	Витрати на систему живлення, грн./га	Собівартість, грн. /т	Виручка від реалізації ягід, тис. грн./га	Прибуток, тис. грн./га	Окупність додаткових витрат на живлення, грн./1 грн.грн	Рівень рентабельності, %
Варіант 1. Контроль	28,75	270625	13242	9413	1538125	1322500	-	388,68
Варіант 2. Система живлення Yara	43,32	379900	44154	8769,6	2317620	1992720	23,6	424,54
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	31,66	292450	17434	9237,2	1693810	1456360	34,7	397,99
Варіант 4. Система живлення Vitera	42,06	370450	43786	8807,7	2250210	1934760	21,8	422,27

Вирощування суниці у нашому господарстві є економічно вигідним. У всіх варіантах, включаючи і контрольний, отримано високий прибуток. Проте розрахунки, які нами приведені не враховували затрати на закладання насаджень (саджанці, плівка, краплинне зрошення, податки), а враховані лише поточні видатки на догляд, захист, удобрення, зрошення, збирання ягід, тому розрахунковий прибуток відображений у роботі є дуже високим. Але попри все це свідчить про економічну доцільність вирощування суниці за запропонованими системами.

Найбільший прибуток отримано за використання системи живлення Yara – 1992720 грн./га (табл. 4.1), враховуючи, що затрати на закладання 1 га насаджень суниці потрібно – 1200000-1400000 грн. то фактичний прибуток може коливатися в межах 600-500 тис./грн з 1 га.

Для чіткості розуміння потреби у більших видатках ми розраховували Окупність додаткових витрат на живлення. При цьому бачимо різний рівень окупності додаткових витрат на живлення для різних систем. Найшвидше та найбільше окупилися витрати на систему живлення Yara.

Рівень рентабельності, який розрахований за стандартною методикою, був високий у всіх варіантах досліджу, проте найвищий він у варіанті 2 – система живлення Yara – 424,54%, проте майже схожа, лише на 2% менша при використанні системи живлення Vitera, тому абсолютно впевнено можна рекомендувати обидві системі живлення суниці Мурано, для аналогічних умов виощування. На підставі сказаного це означає, що вирощування суниці за цими системами є економічно вигідним.

5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього середовища є багатогранною системою заходів, що охоплюють міжнародний, державний, регіональний і локальний рівні. Вона передбачає комплекс адміністративно-господарських, технологічних та громадських інструментів, спрямованих на:

Збереження біорізноманіття: підтримання екосистемної стабільності та збереження генетичного фонду живої природи.

Рациональне використання природних ресурсів: оптимізацію споживання природних ресурсів з метою мінімізації їх виснаження.

Відновлення деградованих екосистем: повернення природних комплексів до стану, близького до природного.

Забезпечення екологічної безпеки: запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на довкілля та здоров'я людини.

Примноження природного капіталу: збільшення обсягу та якості природних ресурсів для задоволення потреб теперішніх і майбутніх поколінь.

Активізація науково-технічного прогресу та масштабна індустріалізація поставили перед суспільством гостру проблему збереження навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів. Зростаюча антропогенна діяльність дедалі більше загострює екологічні кризи, що робить питання сталого розвитку одними з найактуальніших у XXI столітті. Усвідомлення єдності людства перед обличчям глобальних екологічних викликів об'єднує людей різних культур та світоглядів у прагненні зберегти нашу планету для майбутніх поколінь.

Глобальні зміни, спричинені антропогенною діяльністю, вимагають переосмислення взаємовідносин між суспільством та природним середовищем. Людство, як невід'ємна частина біосфери, залежить від природних ресурсів, які забезпечують його життєдіяльність. Зростання антропогенного навантаження на екосистеми підкреслює необхідність досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи. Для цього потрібна

розробка ефективних стратегій охорони довкілля, посилення контролю за природокористуванням та формування екологічної свідомості населення.

Екологічні знання мають важливе практичне значення для вирішення широкого кола проблем, пов'язаних зі збереженням навколишнього середовища. Розроблені екологами методики моніторингу та оцінки стану екосистем дозволяють своєчасно виявляти негативні тенденції та вживати необхідних заходів. Екологічні технології сприяють зниженню антропогенного навантаження на природу, розробці екологічно чистих виробництв та впровадженню ресурсозберігаючих технологій. Екологія також відіграє важливу роль у формуванні екологічної свідомості населення та залученні громадськості до вирішення екологічних проблем [11].

Комплексний характер екологічних проблем вимагає міждисциплінарного підходу, що поєднує знання з природничих, технічних і гуманітарних наук. Співпраця вчених різних спеціальностей дозволяє розробляти ефективні моделі прогнозування екологічних наслідків антропогенної діяльності та розробляти стратегії сталого розвитку, що враховують як екологічні, так і соціальні та економічні фактори.

Законодавча база України в галузі охорони довкілля за останні десятиліття зазнала суттєвих змін. Прийняття Закону України "Про охорону навколишнього середовища" та інших нормативно-правових актів створило правове поле для вирішення екологічних проблем. Однак, на практиці реалізація цих законів часто стикається з низкою перешкод, пов'язаних з недосконалістю законодавства, недостатнім фінансуванням природоохоронних заходів та низьким рівнем екологічної свідомості населення.[12]

Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" є фундаментальним документом, який визначає правові, економічні та соціальні засади організації охорони природи в Україні. У контексті сільського господарства цей Закон відіграє особливу роль, оскільки сільськогосподарська діяльність значно впливає на стан довкілля.

Основні аспекти дій Закону в сільському господарстві:

Регулювання використання природних ресурсів: закон детально регламентує використання земельних, водних та інших природних ресурсів у сільському господарстві, встановлюючи норми та обмеження для збереження їх родючості та екологічної рівноваги.

Запобігання забрудненню: закон спрямований на запобігання забрудненню земель, водних об'єктів, атмосфери в результаті застосування пестицидів, мінеральних добрив, а також зберігання та утилізації сільськогосподарських відходів.

Збереження біорізноманіття: закон наголошує на необхідності збереження біорізноманіття агроландшафтів, створення екологічних коридорів та охорони рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин.

Екологічна безпека: закон вимагає від сільськогосподарських підприємств забезпечення екологічної безпеки виробництва, що передбачає проведення екологічної експертизи, моніторинг стану довкілля та вжиття заходів щодо ліквідації наслідків аварій.

Незважаючи на важливість Закону, сільське господарство в Україні все ще стикається з низкою екологічних проблем, таких як: виснаження ґрунтів; забруднення водних ресурсів нітратами та фосфатами; використання шкідливих хімікатів; зменшення біорізноманіття; впровадження екологічно чистих технологій; підтримка фермерів, які використовують екологічні методи господарювання; створення системи моніторингу та контролю за дотриманням екологічного законодавства; посилення відповідальності за порушення екологічних норм.

Таким чином Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" відіграє важливу роль у забезпеченні екологічної безпеки в сільському господарстві. Однак, для досягнення сталого розвитку аграрного сектора необхідно постійно вдосконалювати законодавство та посилювати його виконання.

На наших полях вирощуються різноманітні культури, що потребує регулярного обробітку ґрунту за допомогою різних сільськогосподарських знарядь. Такий механічний вплив призводить до порушення природної структури ґрунту, що, в свою чергу, негативно впливає на водний, повітряний та тепловий режими ґрунту. В результаті цих змін порушується природний кругообіг речовин, що є основою родючості ґрунту.

Територіальна громада, в межах якої розташоване наше господарство, має значні проблеми з лісосмугами. Їхня густота помітно знизилася внаслідок вирубки та пошкоджень, а відсутність належного догляду призвела до накопичення сухостою. Це негативно впливає на екологічний стан території та сприяє розвитку ерозійних процесів.

Проблемою є втрати гумусу. Останнім часом органічні добрива майже не вносять. Перше місце серед негативного впливу на ґрунт займає вітрова ерозія. Головним завданням на даний момент являється боротьба з нею.

Проте є і позитивні моменти, оскільки на території господарства деякі роботи проводяться вручну, що зменшує кількість шкідливих викидів у атмосферу від автомобілів, зменшується ступінь забруднення навколишнього середовища.

У господарстві пестициди і добрива зберігаються в спеціально відведених приміщеннях. Зберігають добрива в поліетиленових мішках і каністрах, пляшках. Всю пластикову тару представники дистриб'ютори забирають на утилізацію або для рециклінгового використання.

З метою поліпшення екологічного стану господарства та збереження природних ресурсів пропонується комплекс заходів:

Захист ґрунтів: впровадження системи агротехнічних заходів, спрямованих на боротьбу з вітровою та водною ерозією ґрунтів. Це передбачає застосування контурної обробки, створення захисних смуг, використання мульчування тощо.

Відновлення лісосмуг: проведення комплексу робіт з відновлення лісосмуг, включаючи підсаджування деревних порід, адаптованих до місцевих умов, та очищення від сухостою та чагарників.

Організація збору та утилізації відходів: облаштування спеціалізованих майданчиків для збору та тимчасового зберігання відходів з подальшою їх утилізацією відповідно до чинного законодавства.

Безпечне зберігання хімікатів: капітальний ремонт складських приміщень для зберігання мінеральних добрив та пестицидів з метою запобігання їх потрапляння в ґрунт та поверхневі води. Розробка та впровадження системи обліку та контролю за використанням хімічних засобів захисту рослин.

Технічна безпека: регулярне технічне обслуговування сільськогосподарської техніки для мінімізації викидів шкідливих речовин в атмосферу. Забезпечення безпечних умов зберігання паливно-мастильних матеріалів.

Оптимізація використання земельних ресурсів: розробка схем раціонального використання земель з урахуванням їх природних особливостей та екологічних вимог. Впровадження сівозмін, що сприяють збереженню родючості ґрунтів.

Мінімізація антропогенного впливу: максимальне використання ручної праці та механізмів з низьким рівнем шкідливих викидів для зменшення негативного впливу на довкілля.

Реалізація зазначених заходів дозволить знизити рівень деградації ґрунтів, зберегти біорізноманіття, поліпшити якість повітря та водних ресурсів, а також підвищити екологічну безпеку сільськогосподарського виробництва.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Вирощування суниці нейтрального світлового дня сорту Мурано є доцільним та вигідним:

1. Застосування диференційованої системи живлення суниці забезпечує активне та дружне проходження фаз вегетації рослин та нарощування вегетативної маси, яка здатна забезпечити формування високоякісної товарної продукції.
2. Аналіз розвитку кущів під впливом досліджуваних систем живлення показав значну перевагу у кількості формування ягід та квітконосів у варіантах, де системи живлення були найбільш збалансованими та включали продукти до складу яких входили не лише елементи живлення, а й фізіологічно активні речовини різної етіології, які позитивно впливають на закладання генеративних бруньок у суниці. Найбільш ефективними виявилися системи живлення Yara та Vitera, які у повній мірі враховують особливості рослин суниці, а системи удобрення розроблені з урахуванням її біології.
3. Нами встановлено, що більша середня маса ягід та більш вирівняні ягоди були отримані під час весняного та осіннього плодоношення, екстремальні температури під час літнього – другого циклу плодоношення, призвели до зменшення середньої маси ягоди, а також їх фізичних розмірів.
4. Найбільший математично доведений урожай, який перевищує всі варіанти у обсязі 43,32 т/га отримано у варіанті, де використовували добрива Yara, на 1,26-14,56 т/га більше за інші варіанти.
5. Найбільш щільна ягода, була отримана також у другому варіанті, де використовували добрива Yara, і це пояснюється значною часткою внесення кальцієвих добрив, які є дуже важливими для цієї культури.
6. Аналіз якісних показників за вмістом сухої речовини та концентрації кислот, показав, що у всіх варіантах величина обох показників була притаманною для даного сорту, але при значному підвищенні врожайності

на варіантах 2 і 4 – зниження концентрації цукрів та підвищення кислотності не спостерігалось. Тому попередньо можна зробити висновок про правильні розрахунки обраних систем живлення від компанії Yara та Vitera.

7. Системи живлення Yara та Vitera показали найкращі результати за всіма показниками, що свідчить про їхню високу ефективність при вирощуванні суниці сорту Мурано. Вирощування суниці сорту Мурано за запропонованими системами є економічно доцільним, оскільки забезпечує високу рентабельність.

Таким чином рекомендуємо при вирощуванні суниці нейтрального світлового дня застосовувати комплексні системи живлення Yara та Vitera, що враховують вимоги рослин у відповідний період вегетації, та забезпечують отримання високих товарних врожаїв з отриманням високих прибутків та рівнем рентабельності виробництва на рівні 424-422%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Martínez-Pérez, M. E., Ruíz-Anchondo, T. De J., Jacobo-Cuéllar, J. L., & Calderón-Zavala, G. (2024). Responses to foliar sprays of strawberry variety 'Portola' to biostimulants on growth, yield, quality, and bioactive compounds. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 52(3), 13513. <https://doi.org/10.15835/nbha52313513>
2. Shambhu Katela, Honey Raj Mandala, Sujata Kattela, Shubh Pravat Singh Yadava, Baibhav Sharma Lamshalb Impacts of plant growth regulators in strawberry plant: A review. Volume 8, Issue 12, e11959, December 2022. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11959>
3. Абсеямова Е.Х.; Силаєва А. М. Застосування регуляторів росту рослин у технологіях вирощування суниці (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) за умов захищеного ґрунту. Біоресурси і природокористування, 2014, 6, № 1-2: 40. <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/viewFile/4233/4150>
4. Богінський В.О. Вплив регуляторів росту рослин на продуктивність суниці (*fragaria ananassa duch.*) в умовах ТОВ «Васинське» Знам'янського району Кіровоградської області: Кваліф. робота магістра / БНАУ, Агробіотехнологічний ф-т, спец. 201 "Агрономія"; наук. кер. Л.А. Шубенко. - Біла Церква, 2023. 77 с. <https://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/10489>
5. Вирощування в полі сортів суниці нейтрального дня <https://batkivsad.com.ua/vyiraschivanie-v-pole-sortov-zemlyaniki-neytralnogo-dnya-131>
6. Гель І. М., Рожко І. С. Суниця: біологія, сорти, технології вирощування та переробки. Львів: Український бестселер, 2011. 135 с.
7. Горшкова Л.М.; Лазаренко О.Ф. Особливості вирощування суниці садової сорту «Альбіон». «БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ–2014»: Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів, 2014, 40-43. <https://core.ac.uk/download/pdf/20083038.pdf>

8. Дикун М.О. Інтенсивна технологія вирощування суниці садової і малини у незахищеному ґрунті — К.: Підприємство «Хвиля», 2009. — 64 с. Іл.,
9. Добрива з йодом позитивно впливають на вирощування малини <http://www.jagodnik.info/dobryva-z-jodom-pozytyvno-vplyvayut-na-vyroshhuvannya-malyny/>
10. Доспехов Б.А. Методика польового дослідження / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
11. Екологія агросфери: підручник / О.І. Фурдичко, О.І. Дребот, Е45 О.С. Дем'янюк, Є.Д. Ткач, А.А. Бунас. — Київ: ДІА, 2022. - 336 с. DOI: <https://doi.org/10.33730/978-617-7785-30-8>
12. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
13. Зведені дані про живлення полуниці <https://www.yara.ua/crop-nutrition/soft-fruits/soft-fruits-key-facts/strawberry-nutritional-summary/>
14. Калитка В.В., Карпенко М.В. Вплив природних гуматів і гідротермічних умов на продуктивність насаджень суниці садової (*Fragaria Ananassa* L.) http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/94_2015/6.pdf
15. Карпенко В. П., Бурляй А. П., Буцик Р. М., Майборода В. М. (2019). Продуктивність суниці садової за різних технологій вирощування. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань, 116-127. DOI 10.31395/2415-8240-2019-95-1-116-127 <https://lib.udau.edu.ua:8443/server/api/core/bitstreams/2cd8984c-fc7e-40c2-8097-c9ade5e04b49/content#page=116>
16. Карпенко В. П., Бурляй А. П., Буцик Р. М., Майборода В. М. Продуктивність суниці садової за різних технологій вирощування. Collected Works of Uman National University of Horticulture Том:95 Випуск:1 Рік:2019 С:116—127 <http://dx.doi.org/10.31395/2415-8240-2019-95-1-116-127> <https://journal.udau.edu.ua/assets/files/95/Agro/10.pdf>
17. Ковальов М.М. Вплив біопрепаратів та мульчуючих матеріалів на вирощування *Fragaria ananassa* в умовах відкритого ґрунту. Таврійський

науковий вісник. № 125, 2022. С.4.55 DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.7>

18. Конституція

України

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>

19. Копитко П.Г. Удобрення плодових і ягідних культур: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 2001. 205 с

20. Копитко П.Г., Буцик Р.М. Якість врожаю суниці залежно від укриття насаджень агротканиною, мульчування ґрунту та удобрення // <https://journal.udau.edu.ua/assets/files/others/-Zbirnik-UNUS-74.Ch.1.pdf#page=301>.

21. Лисанюк, В.Г. Суниця / В.Г. Лисанюк. – Київ: «Вища школа», 1990. – 152 с.

22. Лісова А.С., Герасько, Т.В. Біологічно активні речовини плодів суниці садової за органічної технології вирощування в умовах Південного Степу України. 2019. <https://core.ac.uk/download/pdf/553638946.pdf>

23. Мурано® – високоврожайний ремонтантний сорт суниці садової <https://www.ft.ua/murano-sadzhantsi-remontantnij-sort-sunicia-sadova-zemlianka-klubnika-polunicia-kupit-sazhenci/>

24. Ненько Н.І., Хилько Л.А., Причко Т.Г., Чалая Л.Д. Вплив регулятора росту «Універсальний» на продуктивність та якість ягід суниці в умовах Північно-Кавказького регіону // Садівництво та виноградарство. – 2011. – № 3. – С. 36-40.

25. Обліки, спостереження, аналізи, обробка даних у дослідках з плодовими і ягідними рослинами: методичні рекомендації / Під ред. Г.К. Карпенчука та О.В. Мельника. Умань: Уманський сільськогосподарський інститут, 1987. – 115 с.

26. Оверченко Б. Суниця у відкритому ґрунті ©Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу <https://propozitsiya.com/ua/sunicya-u-vidkritomu-grunti-povna-versiya> дата звернення 1.12.2024

- 27.Опис системи живлення компанії Екоорганік
<https://ecoorganic.ua/technological-scheme/scheme/1>
- 28.Опис системи живлення суниці компанії Vitera
<https://viteraukraine.com/products/programm>
- 29.Опис системи живлення суниці компанії YARA
<https://www.yara.ua/crop-nutrition/soft-fruits/strawberry-fertigation-program/>
- 30.Основи наукових досліджень у садівництві. Розрахунки в Microsoft Excel: Навчальний посібник. – Київ :Видавництво Ліра-К, 2018. – 212 с.
- 31.Особливості живлення полуниці садової
<https://ecoorganic.ua/blog/post/osoblivosti-zhivlennya-polunitsi-sadovo>
- 32.Павлюк В., Чмух А., С. Чмих, Н. Павлюк Сучасні сорти нейтрального дня суниці садової та специфіка культури // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. <https://propozitsiya.com/ua/suchasni-sorti-neytralnogo-dnya-sunici-sadovoyi-ta-specifika-kulturi>
- 33.Подпряттов Г.І., Рожко В.М., Рожко В. І. Абіотичні фактори, як основні чинники стресу суниці садової та їх вплив на стан насаджень культури. Виробництво та переробка безпечної продукції рослинництва: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 23 черв. 2021 р. Житомир: вид-во Поліського університету, 2021. 121 с.
<https://lib.udau.edu.ua:8443/server/api/core/bitstreams/c23ce2bd-c30e-4941-bf38-5a0d55443b17/content#page=82>
- 34.Полуниця Мурано <https://kust.ua/ua/strawberry/murano>
- 35.Попроцька В.М., Мостовяк С.М., Мостовяк І.І. Економічна оцінка вирощування суниці садової за різних систем захисту рослин у Правобережному Лісостепу України Науково практичний журнал Збалансоване природокористування № 4/2021
<https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2021.253094>
- 36.Рильський Є. К. Вплив елементів технології вирощування на урожайність суниці садової в умовах Полісся : кваліфікаційна робота :

- спец. 201 «Агрономія» / Поліський нац. ун-т, каф. рослинництва; наук. кер. Сладковська Т. А. – Житомир, 2021. – 34 с.
<http://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789/11496>
- 37.Шевчук Л.М.; Приймачук Л.С.; Приймачук М. М. Вплив живлення на якість плодів суниці. Вісник аграрної науки, 2012, №6. С. 29-32.
https://agrovisnyk.com/oldpdf/visnyk_06_2012.pdf#page=29
- 38.Шевчук О.М. Особливості екологічно безпечної технології вирощування суниць садових на дернових осушувальних ґрунтах Полісся
<http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/44501/1/%D0%A8%D0%B5%D0%B2%D1%87%D1%83%D0%BA%20%D0%9E%20%281%29.pdf>
- 39.Шитіков Р.М.; Назаренко М.М. Формування врожайності в сортів суниці в підзоні Північного степу. Аграрні інновації, 2023, 19: 201-205.
<https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.19.30>
- 40.Ягідництво; навчальний посібник за редакцією Ю.П. Яновського. – Київ, 2019. – 216 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Дисперсійний аналіз кількості ягід Перше плодоношення, осінь 2023									
Варіант	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
Варіант 1. Контроль	8,3	9,9	10,5	9,6	28,70	68,89	98,01	110,25	823,69
Варіант 2. Система живлення Yara	13,7	11,9	12,9	12,8	38,50	187,69	141,61	166,41	1482,25
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	8,8	11,4	9,6	9,9	29,80	77,44	129,96	92,16	888,04
Варіант 4. Система живлення Vitera	12,4	11,3	12,8	12,2	36,49	153,76	127,69	163,58	1331,52
Сума	43,20	44,50	45,79	44,50	133,49	1866,24	1980,25	2096,72	17819,58

Корегуючий фактор:

 $C = 1484,97$

Дисперсія:

Загальна сума квадратів

 $C_y = 32,49$

повторень - 0,42

Сума квадратів для повторень:

 $C_p = 0,84$

варіантів - 23,54

Сума квадратів для варіантів:

 $C_v = 23,54$

залишкова - 4,06

Залишкова:

 $C_z = 8,12$ $F_{\text{доп}} = 5,80$

Частка впливу, %:

100,00

 $F_{\text{табл}} = 4,50$

в т.ч. Повторень -

2,58

 $S_x = 0,58$

варіантів -

72,44

 $S_d = 0,82$

випадкова -

24,98

 $t_{05} = 2,30$ $HP_{05} = 1,83$

Додаток 2

Дисперсійний аналіз кількості ягід Перший цикл плодоношення, весна 2024									
Варіант	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
Варіант 1. Контроль	26,4	23,8	26,5	25,6	76,70	696,96	566,44	702,25	5882,89
Варіант 2. Система живлення Yara	29,1	28,0	27,5	28,2	84,60	846,81	784,00	756,25	7157,16
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	24,9	28,1	26	26,3	79,00	620,01	789,61	676,00	6241,00
Варіант 4. Система живлення Vitera	26,3	26,7	26,1	26,4	79,10	691,69	712,89	681,21	6256,81
Сума	106,70	106,60	106,10	106,47	319,40	11384,89	11363,56	11257,21	102016,36

Корегуючий фактор:	$C =$	8501,36	Дисперсія:	
Загальна сума квадратів	$C_y =$	22,76	повторень -	0,03
Сума квадратів для повторень:	$C_p =$	0,05	варіантів -	11,26
Сума квадратів для варіантів:	$C_v =$	11,26	залишкова -	5,72
Залишкова:	$C_z =$	11,45	$F_{\text{доп}} =$	1,97
Частка впливу, %:		100,00	$F_{\text{табл}} =$	4,50
в т.ч. Повторень -		0,23	$S_x =$	0,69
варіантів -		49,47	$S_d =$	0,98
випадкова -		50,31	$t_{05} =$	2,30
			$HP_{05} =$	2,21

Додаток 3

Дисперсійний аналіз кількості ягід Другий цикл плодоношення, літо 2024									
Варіант	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
Варіант 1. Контроль	31,1	28,2	31	30,1	90,30	967,21	795,24	961,00	8154,09
Варіант 2. Система живлення ґґага	40	36,7	38,2	38,3	114,90	1600,00	1346,89	1459,24	13202,01
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	33,5	35,0	32,6	33,7	101,10	1122,25	1225,00	1062,76	10221,21
Варіант 4. Система живлення Vitera	40	36,6	37,4	38,0	114,00	1600,00	1339,56	1398,76	12996,00
Сума	144,60	136,50	139,20	140,10	420,30	20909,16	18632,25	19376,64	176652,09

Корегуючий фактор:	$C =$	14721,01	Дисперсія:	
Загальна сума квадратів	$Cy =$	156,90	повторень -	4,25
Сума квадратів для повторень:	$Cr =$	8,50	варіантів -	136,76
Сума квадратів для варіантів:	$Cv =$	136,76	залишкова -	5,82
Залишкова:	$Cz =$	11,64	$F_{\text{дос}} =$	23,51
Частка впливу, %:		100,00	$F_{\text{табл}} =$	4,50
в т.ч. Повторень -		5,42	$S_x =$	0,70
варіантів -		87,16	$S_d =$	0,98
випадкова -		7,42	$t_{05} =$	2,30
			$HP_{05} =$	2,89

Додаток 4

Дисперсійний аналіз кількості ягід Третій цикл плодоношення, осінь 2024									
Варіант	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
Варіант 1. Контроль	39,1	36,4	36,5	37,3	112,00	1528,81	1324,96	1332,25	12544,00
Варіант 2. Система живлення Yara	44,7	48,3	46,1	46,4	139,10	1998,09	2332,89	2125,21	19348,81
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	39	30,1	37,2	35,4	106,30	1521,00	906,01	1383,84	11299,69
Варіант 4. Система живлення Vitera	47,4	44,2	44,1	45,2	135,70	2246,76	1953,64	1944,81	18414,49
Сума	170,20	159,00	163,90	164,37	493,10	28968,04	25281,00	26863,21	243147,61

Корегуючий фактор:

 $C = 20262,30$

Дисперсія:

Загальна сума квадратів

 $C_y = 335,97$

повторень - 7,88

Сума квадратів для повторень:

 $C_p = 15,76$

варіантів - 273,36

Сума квадратів для варіантів:

 $C_v = 273,36$

залишкова - 23,42

Залишкова:

 $C_z = 46,84$ $F_{doc} = 11,67$

Частка впливу, %:

100,00

 $F_{табл} = 4,50$

в т.ч. Повторень -

4,69

 $S_x = 1,40$

варіантів -

81,37

 $S_d = 1,98$

випадкова -

13,94

 $t_{05} = 2,30$ $HP_{05} = 4,5$

Додаток 5

Дисперсійний аналіз фактичної врожайності, г/кущ після садіння, осінь 2023 р.									
Варіант	Повторність			Середн €	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
Варіант 1. Контроль	175,5	195,1	167,8	179,5	538,40	30800,25	38064,01	28156,84	289874,56
Варіант 2. Система живлення Уага	298,5	282,5	304	295,0	885,00	89102,25	79806,25	92416,00	783225,00
Варіант 3. Система живлення Екооргані к	205,7	185,8	194,9	195,5	586,40	42312,49	34521,64	37986,01	343864,96
Варіант 4. Система живлення Vitega	290	270,1	252,3	270,8	812,40	84100,00	72954,01	63655,29	659993,76
Сума	969,7 0	933,5 0	919,0 0	940,73	2822,2 0	940318,0 9	871422,2 5	844561,0 0	7964812,8 4

Корегуючий фактор:

 $C = 663734,40$

Дисперсія:

Загальна сума квадратів

 $C_y = 30140,64$

повторень - 170,47

Сума квадратів для повторень:

 $C_p = 340,93$

варіантів - 28585,02

Сума квадратів для варіантів:

 $C_v = 28585,02$

залишкова - 607,34

Залишкова:

 $C_z = 1214,68$ $F_{doc} = 47,07$

Частка впливу, %:

100,00

 $F_{табл} = 4,50$

в т.ч. Повторень -

1,13

 $S_x = 7,11$

варіантів -

94,84

 $S_d = 10,06$

випадкова -

4,03

 $t_{05} = 2,30$ $HP_{05} = 23,14$

Додаток 6

Дисперсійний аналіз фактичної врожайності, г/кущ суниці садової сорту Мурано, 2024 р.									
Варіант	Повторність			Середн є	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
Варіант 1. Контроль	688,6	554,5	769,2	670,75	2012,25	474101,10	307470,25	591668,64	4049150,06
Варіант 2. Система живлення ґґага	1000,0	1002,6	973,0	991,85	2975,55	1000000,00	1005106,50	946729,00	8853897,80
Варіант 3. Система живлення Екооргані к	700,5	803,4	735,9	746,60	2239,80	490700,25	645451,56	541548,81	5016704,04
Варіант 4. Система живлення Vitera	947,8	996,4	950,3	964,83	2894,49	898324,84	992793,03	903070,09	8378072,36
Сума	3336,8 5	3356,8 4	3428,4 0	3374,03	10122,0 9	11134567,9 2	11268374,7 9	11753926,5 6	102456705,9 7

Корегуючий фактор:	$C =$	8538058,83	Дисперсія:	
Загальна сума квадратів	$C_y =$	258905,25	повторень -	579,24
Сума квадратів для повторень:	$C_p =$	1158,49	варіантів -	227882,59
Сума квадратів для варіантів:	$C_v =$	227882,59	залишкова -	14932,08
Залишкова:	$C_z =$	29864,17	$F_{doc} =$	15,26
Частка впливу, %:		100,00	$F_{табл} =$	4,50
в т.ч. Повторень -		0,45	$S_x =$	35,28
варіантів -		88,02	$S_d =$	49,89
випадкова -		11,53	$t_{05} =$	2,30
			$НІР_{05} =$	114,7

Додаток 7

Дисперсійний аналіз середня маса ягоди, г суниці садової сорту Мурано, після садіння, осінь 2023 р.									
Варіант	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
Варіант 1. Контроль	18,8	20,9	16,3	18,7	56,00	353,44	436,81	265,69	3136,00
Варіант 2. Система живлення Yara	21,3	23,4	24,5	23,05	69,15	451,56	547,56	600,25	4781,72
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	21,3	20,0	19,2	20,15	60,45	453,69	400,00	366,72	3654,20
Варіант 4. Система живлення Vitega	21,6	23,0	22	22,2	66,60	466,56	529,00	484,00	4435,56
Сума	82,95	87,30	81,95	84,07	252,20	6880,70	7621,29	6715,80	63604,84

Корегуючий фактор:

 $C = 5300,40$

Дисперсія:

Загальна сума квадратів

 $C_y = 54,88$

повторень - 2,02

Сума квадратів для повторень:

 $C_p = 4,05$

варіантів - 35,43

Сума квадратів для варіантів:

 $C_v = 35,43$

залишкова - 7,71

Залишкова:

 $C_z = 15,41$ $F_{doc} = 4,60$

Частка впливу, %:

100,00

 $F_{табл} = 4,30$

в т.ч. Повторень -

7,37

 $S_x = 0,80$

варіантів -

64,55

 $S_d = 1,62$

випадкова -

28,08

 $t_{05} = 2,60$ $HP_{05} = 4,2$

Додаток 8

Дисперсійний аналіз середня маса ягоди, г суниці садової сорту Мурано, 2024 р.									
Варіант	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
Варіант 1. Контроль	24,1	22,4	25,0	23,8	71,50	580,81	501,76	625,00	5112,25
Варіант 2. Система живлення Yara	30,0	27,5	28,5	28,65	85,95	900,00	756,25	809,40	7387,40
Варіант 3. Система живлення Екоорганік	24,5	28,2	24,7	25,8	77,40	600,25	795,24	610,09	5990,76
Варіант 4. Система живлення Vitera	27,5	31,1	26,5	28,4	85,10	756,25	967,21	702,25	7242,01
Сума	106,10	109,20	104,65	106,65	319,95	11257,21	11924,64	10951,62	102368,00

Корегуючий фактор:

 $C = 8530,67$

Дисперсія:

Загальна сума квадратів

 $S_y = 73,85$

повторень - 1,35

Сума квадратів для повторень:

 $S_p = 2,70$

варіантів - 46,81

Сума квадратів для варіантів:

 $S_v = 46,81$

залишкова - 12,17

Залишкова:

 $C_z = 24,34$ $F_{\text{дос}} = 3,85$

Частка впливу, %:

100,00

 $F_{\text{табл}} = 4,50$

в т.ч. Повторень -

3,66

 $S_x = 1,01$

варіантів -

63,39

 $S_d = 1,90$

випадкова -

32,96

 $t_{05} = 2,80$ $HP_{05} = 5,3$