

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ім. С. З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА ТА ОВОЧІВНИЦТВА
імені ІВАНА ГУЛЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – «магістр»

на тему: «Порівняльна технологічна оцінка сортів суниць ананасових в
умовах Західного Лісостепу»

Виконав: студент гр. СВ-61

ОПП «Садівництво,

плодоовочівництво

та виноградарство»

НІКІШИН Тарас Михайлович

Керівник:

І. С. РОЖКО

Рецензент:

І. М. РОЖКО

Дубляни 2025

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра садівництва та овочівництва ім. І. П. Гулька

Освітній ступінь – магістр

ОПП – Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство

Спеціальність – 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»
«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри _____

(підпис)

к. с.-г. н., доцент Б. І. Гулько

(наук. ступ., вч. зв.) (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу Нікішину Тарасу Михайловичу

1. Тема роботи «Порівняльна технологічна оцінка сортів суниць ананасових в умовах Західного Лісостепу»

Керівник роботи Рожко Іванна Семенівна, кандидат с.-г. наук, доцент
 (прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджена наказом по університету № 906/к-с від «31» грудня 2024 р.

2. Термін здачі студентом закінченої дипломної роботи «15» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані для дипломної роботи:

- Сорти суниць ананасових: *Rocahontas* (к), *Tenira*, *Thuriga*, *Присвята*, *Elegance*;

- Вивчення та порівняльна оцінка за комплексом агробіологічних та технологічних ознак: польовою стійкістю проти фітопатогенів, великоплідністю, врожайністю, біохімічною цінністю свіжого плоду, біохімічною цінністю продуктів переробки, економічною та енергетичною ефективністю вирощування;

- Ґрунт: темно-сірий опідзолений;

- Зона: західний Лісостеп;

- Літературні джерела.

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

Розділ 1. Суниці ананасові: агробіологічна характеристика

(Огляд літератури)

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Порівняльна технологічна оцінка сортів суниць ананасових в умовах Західного Лісостепу (результати досліджень)

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення

Висновки

Пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу:

- ілюстративні таблиці основного тексту – 17, рисунків – 19: в т. ч. 14 світлин та 5 діаграм.

6. Консультанти з розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняла
1-3.	Рожко І. С., доцент кафедри садівництва та овочівництва імені Івана Гулька		
4.	Хірівський П. Р., доцент кафедри екології		
5.	Городецький І. М., доцент кафедри інженерної механіки		

7. Дата видачі завдання «16» вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ етапу	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Отримання завдання з тематики кваліфікаційної роботи та виконання експериментальних досліджень	09.2024-10.2025	
2.	Написання вступу і I розділу «Суниці ананасові: агробіологічна характеристика (Огляд літератури)»	10.09.2025	
3.	Написання II розділу «Умови та методика проведення досліджень»	01.09.2025-01.02.2025	
4.	Написання III розділу «Порівняльна технологічна оцінка сортів суниць ананасових в умовах Західного Лісостепу (результати досліджень)»	01.02.2025-01.10.2025	
5.	Написання IV «Охорона навколишнього природного середовища» та V розділу «Охорона праці та захист населення»	01.10.2025-31.10.2025	
6.	Написання висновків, пропозицій виробництву, бібліографічного списку, формування додатків	01.11.2025-01.12.2025	

Магістрант _____ Т. М. Нікішин
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ І. С. Рожко
(підпис)

УДК 634.75

Порівняльна технологічна оцінка сортів суниць ананасових в умовах Західного Лісостепу. Нікішин Т. М. Кваліфікаційна робота. Кафедра садівництва та овочівництва імені Івана Гулька. Дубляни, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, 2025.

86 с. текст. част., 17 табл., 19 рис., 56 джерел

Дослідження проводилися впродовж 2023-2024 р.р. в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУВМБ ім. С. З. Гжицького на темно-сірих опідзолених ґрунтах з метою порівняльної технологічної оцінки 5 сортів суниць ананасових: Rocahontas (к), Tenira, Thuriga, Присвята, Elegance.

За великоплідністю та врожайністю виділено сорти Присвята (11,8 г та 16,9 т/га) та Elegance (13,3 г та 18,8 т/га). Всі досліджувані сорти володіли відносною та середньою стійкістю до шкочинних організмів.

Найбільш вітамінними були плоди сортів Thuriga: вміст вітаміну С складав 82,6, антоціанів – 85,0 мг% та Присвята: вміст вітаміну С складав 83,0, антоціанів – 80,0 мг%. В свіжому вигляді найвищі смакові характеристики мали плоди сорту Присвята, з дегустаційною оцінкою 4,5 бала.

Вивчення придатності до технологічної переробки дозволило серед вивчених сортів виділити сорти універсального призначення: Thuriga та Присвята.

Найвищі значення економічних та енергетичних показників отримано при вирощуванні сортів Присвята: прибуток склав 241,45 тис. грн./га, рівень рентабельності – 90,9 %, енергоємність виробництва 1 т плодів склала 0,25 МДж за коефіцієнта енергетичної ефективності в 4,1 та Elegance: прибуток склав 276,78 тис. грн./га, рівень рентабельності – 96,4 %, енергоємність

виробництва 1 т плодів склала 0,27 МДж за коефіцієнта енергетичної ефективності в 3,7.

З метою стабільного забезпечення населення повноцінною вітамінною продукцією впродовж року доцільним є розширення виробництва суниць ананасових за рахунок упровадження універсальних сортів, які поєднують високий рівень урожайності з підвищеною біохімічною цінністю плодів та придатністю до основних способів переробки. У ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу на темно-сірих опідзолених ґрунтах пропонуються для вирощування у виробничих насадженнях, а також у приватних і присадибних господарствах сорти Thuringa та Присвята. За результатами проведеної господарсько-технологічної оцінки зазначені сорти істотно перевищували контрольний варіант за показниками продуктивності, великоплідності, вирівняності плодів, а також за комплексом товарних і біохімічних характеристик плодів і якості продуктів переробки.

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	7
СУНИЦІ АНАНАСОВІ: АГРОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	
(Огляд літератури).....	9
1.1 Походження та біологічні особливості суниць ананасових	9
1.2 Сорт як вирішальний аспект інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.....	19
1.3 Особливості товарної обробки та технологічної переробки плодів суниць ананасних.....	26
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ...31	
2.1 Характеристика ґрунтових умов дослідної ділянки.....	31
2.2 Погодні умови в роки проведення досліджень	32
2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень.....	36
2.4 Агротехніка вирощування суниць на дослідній ділянці.....	43
РОЗДІЛ 3 ПОРІВНЯЛЬНА ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ	
СУНИЦЬ АНАНАСОВИХ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ	
(Результати досліджень)	45
3.1 Фенологічні спостереження за сортами суниць ананасових.....	45
3.2 Польова стійкість сортів суниць до основних фітопатогенів.....	47
3.3 Середня маса плоду та врожайність сортів суниць ананасових.....	50
3.4 Кількісні параметри хімічного складу суничини.....	53
3.5 Перетворення пектинових речовин під час досягання суничини...58	
3.6 Придатність сортів суниць для технологічної переробки та якісні параметри продуктів переробки.....	63
3.7 Економічна та енергетична оцінка вирощування сортів суниць ананасових.....	68

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА.....	71
4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	72
4.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	74
4.3 Охорона атмосферного повітря.....	75
4.4 Стан охорони і примноження флори й фауни.....	76
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	77
5.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві.....	78
5.2 Безпека праці при технологічних процесах вирощування суниць	78
5.3 Гігієна праці за вирощування суниць.....	80
5.4 Пожежна безпека за вирощування суниць ананасових.....	81
5.5 Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	82
ВИСНОВКИ.....	85
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	88
ДОДАТКИ.....	94
Додаток А. Технологічна карта вирощування суниць ананасових.....	95
Додаток Б Дисперсійний аналіз даних середньої маси плоду за 2023 р.....	100
Додаток В Дисперсійний аналіз даних середньої маси плоду за 2024 р.....	101
Додаток Г Дисперсійний аналіз даних врожайності за 2023 р.....	102
Додаток Д Дисперсійний аналіз даних врожайності за 2024 р.....	103
Додаток Е Ксерокопія наукової статті, опублікованої за темою досліджень у матеріалах «Дні студентської науки у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів, 14–15 травня 2025 р.».....	104

ВСТУП

Актуальність теми. Суниці ананасові належать до числа найбільш поширених та економічно привабливих ягідних культур у сучасному садівництві. Високий рівень їх виробничої ефективності зумовлений, насамперед, сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами більшості регіонів України, а також раціональним добором сортименту, адаптованого до конкретних природно-виробничих зон.

Плоди суниць ананасових характеризуються високими органолептичними властивостями, зокрема гармонійним смаком і вираженим ароматом, що визначає широту напрямів їх використання. Плоди споживають у свіжому вигляді, піддають заморожуванню та сушінню, а також застосовують як сировину для виготовлення різноманітної продукції функціонального та харчового призначення.

Важливою перевагою суниць є їх значна харчова, дієтична та лікувально-профілактична цінність, обумовлена насиченим біохімічним складом. У плодах накопичується від 4,5 до 10,0 % легкозасвоюваних цукрів, 0,7–1,8 % органічних кислот, 0,9–2,5 % пектинових сполук, 50–200 мг% антоціанів, 50–100 мг% аскорбінової кислоти, близько 0,6 мг% фолієвої кислоти та до 0,5 мг% каротиноїдів. Крім того, у ягодах містяться кумарини (до 6 мг%), вітаміни групи В, вітамін Е, ефірні олії, дубильні й пігментні речовини. Мінеральний склад плодів суниць також є різноманітним і біологічно цінним: у них виявлено до 13 мг% сполук заліза, близько 85 мг% фосфору, 40 мг% кальцію, 120 мг% калію, 20 мг% марганцю та до 10 мг% кобальту. Поєднання цих макро- та мікроелементів забезпечує високу фізіологічну активність плодів [7].

Завдяки комплексу біологічно активних речовин суниць рекомендують для дієтичного харчування при анемічних станах, захворюваннях печінки, серцево-судинної та сечовидільної систем, а також у разі гіпо- та авітамінозів. Регулярне споживання плодів сприяє поліпшенню функціонування шлунково-кишкового тракту, активізації обмінних процесів, зниженню рівня холестерину та виведенню токсичних продуктів метаболізму, водночас позитивно впливаючи на апетит і загальний стан організму [33].

Об'єктом дослідження були сорти суниць ананасових.

Предмет дослідження – технологічні особливості сортів суниць ананасових.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження була порівняльна технологічна оцінка сортів суниць ананасових в умовах Західного Лісостепу.

Відповідно до мети в завдання досліджень входило вивчення сортів суниць за наступними особливостями і ознаками:

- календарні строки проходження основних фенофаз;
- польова стійкість до основних фітопатогенів;
- середня маса плоду;
- врожайність;
- хімічний склад плодів;
- придатність для технологічної переробки сортів суниць;
- якісні параметри продуктів переробки;
- економічна та енергетична ефективність вирощування сортів суниць.

Методи досліджень. Загальнонаукові емпіричні: методи спостереження, порівняння, вимірювання, експерименту та емпірико-теоретичні: методи гіпотез, аналізу та синтезу. Спеціальні: польовий, лабораторний, метод математичної статистики.

Наукова новизна. Зроблена комплексна порівняльна технологічна оцінка сортів суниць ананасових в умовах Західного Лісостепу.

Практичне значення одержаних результатів полягає у відборі сортів суниць ананасових універсального призначення.

РОЗДІЛ 1

СУНИЦІ АНАНАСОВІ: АГРОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

(Огляд літератури)

1.1 Походження та біологічні особливості суниць ананасових

Рід суниць *Fragaria* належить до порядку розоцвітих *Rosales*, родини розанних *Rosaceae*, підродини розових *Rosoideae* і об'єднує понад 30 видів, серед яких є диплоїди, тетраплоїди, гексаплоїди і октоплоїди. За академіком П.М. Жуковським, рід *Fragaria* еволюціонував на основі поліплоїдії й представлений природним поліплоїдним рядом: $2n = 14$, $4n = 28$, $6n = 42$, $8n = 56$ [7]. Найдавніші вважаються диплоїдні види, які виникли в третинний період. Центром походження роду вважають Східну і Середню Азію, де зосереджено найбільше диплоїдних і тетраплоїдних видів, звідки вони поширювалися в Європу й Америку. Еволюція видів відбувалася в умовах і під впливом певних еколого-географічних середовищ, які спричиняли неоднакові напрями природного добору, спонтанну поліплоїдію та віддалену гібридизацію. Великоплідні сорти суниць ананасних в сільськогосподарському виробництві існують порівняно недавно. Тільки на початку XVIII ст. в західноєвропейських країнах з'явилися рослини подібні на сучасні суниці. Як встановлено, вони походять від гібридизації дикорослих видів суниць чилійських і віргінських, завезених в Європу з Америки. В 1766 р. французький ботанік А. Дюшен назвав цей гібридний вид – суниці ананасні (*Fragaria ananassa*). Пізніше ботанік Ф. Ерхарт перейменував його, назвавши суниці великоплідні (*F. grandiflora*). Однак в

теперішній час у науковій літературі перевагу надають першочерговій назві виду [7, 32, 33].

Багато дослідників вважають суниці багаторічними трав'янистими рослинами. Всебічне вивчення П. Г. Шиттом дало підставу до віднесення їх до багаторічних рослин, які займають проміжне положення між трав'янистими і дерев'янистими. Стебла у них хоча і низькі, але ростуть впродовж 4-6 років. Від стебла дерев'янистих рослин вони відрізняються тим, що мають дуже розвинені паренхімні тканини, в яких відкладаються запасні пластичні речовини. Ростуть дуже повільно. Щорічний приріст стебла у суниць не перевищує 2 см. У дорослих рослин ледве досягає 10 см заввишки. Наступні прирости розвиваються із верхніх бічних бруньок стебел минулого року. На межі річних приростів утворюються перетяжки (кільця), за кількістю яких визначають вік стебла [7].

Розгалуження рослин (ріжки) виростають з верхніх бічних бруньок стебел, які утворюються в другій половині літа або восени. При порушенні кореляції між надземною частиною і коренями вони утворюються також із сплячих бруньок старішого стебла й кореневища. Ріжки ростуть більш чи менш похило. Кожне з розгалужень стебла закінчується верхівковою брунькою (сердечком), з якої навесні розвивається суцвіття або розетки листків [7, 14, 18, 33]. Розгалуженість кущів залежить від сорту та умов росту рослин. Незначна висота суниць зумовлює розвиток їх у специфічних умовах приземного мікроклімату. Вологіше повітря, підвищена кількість вуглекислоти, вища температура навесні створюють тут сприятливі умови для їх росту. Взимку сніговий покрив надійно захищає рослини від пошкодження низькими температурами. З іншого боку, суниці, як низькі рослини, дуже терплять влітку, особливо в жарку погоду, від високої температури в приземному шарі. Весняні приморозки під час цвітіння можуть бути не шкідливими для квіток плодових дерев, розміщених вище, і водночас небезпечними для суниць, бо біля поверхні ґрунту температура нижча. Низькорослість призводить до забруднення плодів, а у низьких місцях

– і до замулювання рослин під час злив, повені, тощо. Тому при виборі ділянки під суниці та при догляді за рослинами враховують як позитивні, так і негативні сторони низькорослості рослин [7, 14].

Для суниць характерна цікава біологічна особливість – постійне втягування кореневища в ґрунт.

Листок у суниць трійчастий на черешку завдовжки 15-20 см (див. рис. 1.1). У більшості сортів листки мають по три листочки, а у деяких частина листків має по чотири і навіть по п'ять листочків. В основі черешків є прилистники. Сорти різняться між собою кольором, розміром, формою, поверхнею, опушенням та іншими ознаками листків, а також прилистників. За цими ознаками можна розпізнавати сорти, виполювати сортові домішки у будь-який час вегетаційного періоду [7].



Рисунок 1.1 – Листок суниць ананасових

Листки на стеблі розміщені дуже часто, ніби розеткою. На кожному ріжку за вегетаційний період виростає 10-15 листків. Нові листки нарастають весь час, починаючи з весни, до пізньої осені, а тому на ріжках завжди є листки різного віку. Найбільше їх виростає навесні під час розвитку суцвіття, а також у серпні-вересні за сприятливої погоди. Живе листя суниць 30-130

днів. Довговічність зимуючих листків досягає 240 днів [7, 18]. Встановлено, що збереженість листків зимою підвищує врожай плодів на 40-50 %. Уже в період досягання плодів починають відмирати ранні весняні листки, а до кінця жовтня засихає до 50% загальної кількості листків, що вирости за вегетаційний період. Відмерлі листки засихають на рослинах і не опадають.

Листя починає рости при температурі $+5-7^{\circ}\text{C}$, а восени ріст припиняється при $+5^{\circ}\text{C}$. Перші листочки з'являються при температурі $+7,1-8^{\circ}\text{C}$ на 10-11-ий день після сходження снігу, добре розвинений кущ має 50 і більше листків. Загальна площа листкової поверхні дуже впливає на врожайність суниці, найвищий урожай збирають при оптимальних їх розмірах [7].

Верхні листки, які вирости найпізніше, залишаються зеленими аж до замерзання ґрунту, тому суниці входять в зиму зеленими. При достатньому сніговому покриві листки залишаються зеленими до весни, а тому рано навесні у суниць швидко починаються процеси асиміляції. Іноді торішні листки за зиму відмирають. Це буває при значних морозах взимку, коли кущі не вкриті снігом або іншим накриттям. Не відмерлі взимку листки мають велике значення для врожайності суниць у наступному році. Тому в районах з незначним сніговим покривом слід сприяти нагромадженню снігу на насадженнях суниць посівом куліс чи іншими засобами снігозатримання або ж вкривати їх на зиму подрібненою соломою.

Надмірне зволоження ґрунту та удобрення сприяють сильному розростанню листків, що призводить до пригнічення розвитку квіток і плодів навесні та генеративних бруньок восени, в результаті чого знижується врожай і якість плодів. Це неодноразово підтверджується в практиці вирощування суниць.

Наприкінці цвітіння, а в деяких сортів і раніше, з пазух утворених навесні листків починають виростати бічні тонкі, довгі пагони – пагони вегетативного розмноження – столони, що стеляться по землі [7, 18, 33]. На столонах через кожні 10-15 см є колінця. На кожному парному колінці

виростають розетки листків. З основи розеткових колінець розвиваються пучки коренів, що виростають в розпушений вологий ґрунт і там розгалужуються. Непарні колінця (1,3,5 і т. д.) мають по одному недорозвиненому листочку, з пазух яких виростають бічні вусики. Розеткові колінця чергуються з вусиковими так само, як і на основних вусах. До середини літа на вусах ранніх розеток, а восени і у тих, що з'явилися пізніше, виростають добре розвинені корені і порівняно товсте стебло заввишки 5-10 мм. Укорінені розетки використовують як розсаду.

Закладання репродуктивних бруньок на ріжках навіть у однієї і тієї ж рослини розтягується на 10-16 днів. На сильних ріжках вони закладаються раніше. У бокових конусах наростання сердечок меристема переходить у репродуктивний стан на 10-15 днів пізніше, ніж у верхівках (термінальних конусах наростання). На однорічному насадженні репродуктивні бруньки починають утворюватися на 4-7 днів пізніше, ніж на дворічному. Видалення столонів затягує початок диференціації репродуктивних бруньок. Таке ж явище спостерігається при надмірному азотному живленні та зволоженні ґрунту.

Після закладання зачатків суцвіть до настання зими відбувається диференціація квіток. Утворюються зачатки квіток першого і наступних порядків, а в квітках – зачатків чашолистків, пелюсток, тичинок, маточок. Квіткові зачатки перед настанням зими перебувають на різному ступені диференціації залежно від сорту, сили росту ріжка та порядку квітки в суцвітті. У ранніх сортів на сильних ріжках і в квітках перших порядків диференціація квіток проходить глибше, ніж у пізніх сортів на слабших ріжках і в квітках останніх порядків у суцвітті [33].

Навесні відбувається подальша диференціація квіток та інтенсивний розвиток усіх частин квітки. Залежно від погодних умов, суцвіття в суниці починають з'являтися через 20-25 днів від початку росту листків. У добре розвинених сердечках багатьох сортів суцвіття закладаються не лише з верхівкового конуса наростання, а й з бокових. В таких випадках з сердечок

виростає два, а то й три суцвіття. Верхівкові суцвіття, які раніше закладаються, завжди краще розвинені і мають більше квіток, ніж ті, що утворюються з бічних конусів наростання.

Квітки суниць зібрані в суцвіття дихазіального типу (див. рис. 1.2.), тому вони розвиваються в суцвітті неодноразово [7, 18]. Спочатку з'являється квітка першого порядку, потім з пазух двох приквітників виростають квітки другого порядку, а з пазух приквітників другого порядку – квітки третього порядку і т. д. У більшості сортів найбільш розвинуті суцвіття мають 3-4 порядки галуження, в окремих сортів їх більше [7].

Серед сіянців іноді зустрічаються форми з видозміненим суцвіттям, у якого квітконіжки виходять ніби з одного місця – верхівки вкороченої головної осі (тип зонтика). Такі форми використовують в селекції на дружність досягання суниць.



Рисунок 1.2 – Суцвіття суниць ананасових – подвійний дихазій

Верхівкові суцвіття мають від 6 до 30 квіток, а ті, що виникли з бічних конусів наростання сердечок 3-5. У більшості сортів, у середньому, на суцвіття припадає 6-8 квіток.

Квітки у суниць білі, іноді з рожевим відтінком, від 2 до 5 см в діаметрі (див. рис. 1.3.). Перші квітки у суцвітті найбільші, з 16-20 чашолистками, 6-10 пелюстками, 30-40 тичинками, 300-400 маточками.

Переважає більшість сортів мають двостатеві квітки. Усі сорти суниць з двостатевими квітками самозапильні, але як і більшість плодових культур при запиленні квіток одних сортів пилом інших утворюється більше плодів і вони краще виповнені [33].



Рисунок 1.3 – Перша квітка дихазіального суцвіття суниць

Початок цвітіння суниць залежить від темпу наростання суми активних температур навесні. Першими зацвітають ранні сорти, через 4-5 днів – сорти середнього строку достигання і через 8-10 днів – пізні. Через неодночасний розвиток суцвіть й окремих квіток у них цвітіння триває 20 днів і більше. Тривалість цвітіння залежить від сорту й погоди. Іноді останні квітки цвітуть у той час, коли починають достигати перші плоди. Між початком цвітіння і початком достигання плодів проходить від 20 до 26 днів.

За класифікаційною системою плід суниць – апокарпний багатогорішок [7, 33] (див. рис. 1.4.). Соковита частина являє собою квітколоже, яке розрослося після запліднення маточок, а ботанічними плодами є дрібні тверді горішки, що густо вкривають м'якуш [5]. Якщо на певній частині квітколожа горішки не розвиваються, то в цьому місці квітколоже не розростається і від цього плоди набувають потворної форми, вони невиповнені. Кількість утворених горішків відповідає кількості запліднених маточок у квітці. Тому для кращої виповненості плодів потрібно, щоб було якнайбільше запліднено маточок.

Величина і маса плодів залежить від розміщення їх в суцвітті, від сорту, а також від віку і стану рослин. В одному і в тому ж суцвітті вони неоднакові за розміром. Найбільші перші плоди, далі ж вони дрібнішають. На молодих плантаціях, а також на тих де застосовують високу агротехніку, плоди більші, ніж у старих чи занедбаних насадженнях.

Форма плоду буває куляста, конічна, овально клинувата й гребінчаста [7, 18, 33]. Перші плоди часто відрізняються за формою від наступних. У своїй основі (біля чашечки) плоди можуть бути різко пониклими і без горішків (з шийкою). Тоді плоди легко відриваються від чашечки. У деяких сортів і без шийки чашечка легко відривається від плоду. Погано відривається чашечка у сортів, які мають ниркоподібні плоди (з заглибленням в основі плода). Плоди третього і четвертого порядків за формою менш різноманітні і бувають з шийкою, в тому числі і в сортів, у яких перші плоди не мають шийки.



Рисунок 1.4 – Плід суниць – апокарпний багатогорішок

Горішки у більшості сортів напівзаглиблені в м'якуш, у деяких значно заглиблені, а в деяких розміщені на поверхні плоду. Поверхнєве розміщення горішків підвищує транспортабельність плодів. Вони червоніють одночасно з плодом, а в деяких сортів більшість горішків має жовтий колір навіть при перестиганні плодів. За кольором плоди бувають майже білі, рожеві, світло-червоні, та темно-червоні. Верхівка першого плоду у деяких сортів іноді довго не забарвлюється (білувато-зелена) [7].

Інтенсивність забарвлення м'якуша здебільшого відповідає інтенсивності забарвлення плода. Для технічної переробки плодів кращими вважають сорти з темно-червонуватим забарвленням поверхні і м'якуша плоду, оскільки від цього залежить зовнішній вигляд продукту переробки

Залежно від сорту та умов вирощування м'якуш плоду більш або менш міцний. В умовах надмірного зволоження плоди більш водянисті. Плоди з міцним м'якушем і міцною еластичною шкіркою більш транспортабельні. Їх легше збирати, краще перевозити і реалізувати, ніж плоди з ніжним м'якушем і шкіркою. Це має істотне значення для ряду видів технічної переробки плодів суниць. У деяких сортів у середині плоду утворюється порожнина, а в інших – стержень.

Смак плодів залежить від вмісту цукрів, органічних кислот і співвідношення між ними, а також від ступеня ароматичності, присмаку і консистенції м'якуша. Плоди одного і того ж сорту бувають більш чи менш смачні залежно від погодних умов в період досягання. Найсолодшими вони бувають при досягання в сонячні, але не дуже жаркі дні. Нестача і надмір вологи в ґрунті, а також надмірна спека значно погіршують смакові якості плодів [7, 33, 35].

Кількість цукрів і органічних кислот в плодах залежить як від сорту, так і від умов вирощування. Вміст цукрів у плодах усіх сортів значно коливається залежно від погоди у період досягання плодів. Залежно від

сортів і кліматичних умов плоди містять від 47,4 до 140 мг% аскорбінової кислоти (вітаміну С).

Плоди найбільш ранніх сортів починають достигати у першій декаді травня. Залежно від погодних умов дата початку достигання плодів у різні роки може коливатися від 15 до 20 днів [7].

Плоди достигають у тій же послідовності, що й цвітуть квіти. Залежно від сорту й погодних умов достигання плодів одного сорту триває 15-25 днів. Це спричиняє кількаразове збирання врожаю. Для виробництва цінні сорти, у яких дружно достигають плоди, що дозволяє зменшити кількість зборів і підвищити продуктивність праці на їх збирання. У районованих в Україні сортів суниць основний врожай плодів (90 % і більше) збирають впродовж 10-15 днів за 4-5 разів. Селекціонери виводять сорти ще з більш дружнім достиганням плодів, щоб механізувати їх збирання та підвищити продуктивність праці при ручних зборах урожаю.

Підземна частина складається із короткого кореневища та коренів. Кореневище утворюється в результаті заглиблення (на 1-1,5 см) основи розсади під час садіння та підгортання ґрунту до стебла, а також при обробітку в рядах і міжряддях. Корені мичкуваті, дуже розгалужені, з багатьма дрібними тонкими корінчиками. Основна маса коренів (до 90%) розміщені в верхньому шарі ґрунту на глибині 10-30 см і лише окремі з них проникають до 90-150 см. У горизонтальному напрямку корені суниці, які вирощують в загущених рядах, розвиваються в основному під пологом листків. На відстані до 10 см від основи рослин розміщуються 72,6% загальної довжини коренів, від 10 до 20 см – 21,6 і далі – 5,8%. У зв'язку з неглибоким розміщенням коренів необхідно зберігати вологу у верхніх шарах ґрунту, застосовуючи неглибокий обробіток, щоб не пошкодити коренів. Стебла і коренева система чутливі до морозів і підмерзають, якщо рослини взимку не захищені сніговим покривом або яким-небудь штучним накриттям. Коренева система підмерзає із зниженням температури до -10°C , а при температурі $-15-16^{\circ}\text{C}$ рослина гине [7, 14, 18].

На третій-четвертий рік плодоношення суниці набагато знижують урожай, тому їх доцільно вирощувати на одному місці не більше чотирьох років. У ряді країн практикують однорічну культуру суниць, що дозволяє отримувати високий врожай якісних, з стандартними товарними параметрами зовнішнього вигляду плодів.

1.2 Сорт як вирішальний аспект інтенсифікації сільськогосподарського виробництва

Сорт – важливий, а в окремих випадках основний чинник в одержанні високих і сталих урожаїв культивованих людиною рослин та суниць, зокрема. Завдяки новим сортам підвищується врожайність, поліпшується якість і збільшується вихід продукції. Насьогодні, сортимент суниць у світі нараховує понад 20 тис. сортів, і їх кількість постійно зростає [7, 32]. Ґрунтово-кліматичні умови України надзвичайно сприятливі для вирощування суниць [7].

За реакцією на довжину дня [7, 33] сорти суниць поділяються на короткоденні, довгоденні та сорти «нейтрального дня». Селекціонери завжди приділяли особливу увагу раннім сортам суниць, які першими відкривають сезон споживання свіжих плодів, відповідно, є економічно самими вигідними. Щоб постачати ринок свіжими плодами суниць протягом якомога довшого періоду спеціалізовані господарстві повинні вирощувати також сорти середніх і пізніх строків досягання. Останнім часом велику увагу приділяють сортам із надпізніми строками дозрівання, що дозволяє споживати суниці саме у свіжому вигляді, як продукт, що дуже цінний за біохімічним, а отже, харчовим статусом.

Успіх селекції зазвичай вирішує правильний вибір батьківських форм. При цьому як вихідний матеріал вибирають сорти та елітні форми (особливо з-посеред нових), в яких найяскравіше проявляються господарсько-корисні ознаки. Особливу увагу приділяють місцевим формам, які найкраще

адаптувалися до кліматичних умов місцевості і чітко проявили бажану селекційну ознаку, а також всьому комплексу цінних ознак і властивостей хоча б одного з двох вихідних елементів схрещування. Найкращі результати в селекційній роботі зі суницею отримують від схрещування кращих, апробованих у певних умовах високоврожайних сортів зі сортами, що мають групу інших господарсько-цінних ознак (дружне досягання, високу якість плодів, стійкість до хвороб, несприятливих умов довкілля та ін.). Сам вид *Fragaria ananassa* Duch. за своєю природою є слабозимостійкий, тому у селекційній роботі на зимостійкість в якості донора зимостійкості рекомендують використовувати сорти зарубіжної селекції, які походять з регіонів, де умови зимування несприятливі (Redcount, Redglow, Grenadier та ін.). Сорти суниць можуть проявити свій високий потенціал продуктивності лише в тому разі, коли вони надійно захищені від шкідників і хвороб. Добір у селекційні програми форм, стійких до цих патогенів, є також запорукою успіху. На жаль у межах виду *Fragaria ananassa* Duch. немає імунних до хвороб і шкідників форм, тому селекція на імунність у межах виду надзвичайно складна. Зате є генетично обумовлена стійкість, яка у різних сортів виражена по-різному. Проведені дослідження свідчать, що ступінь стійкості до хвороб у суниць успадковується за типом кількісних ознак і контролюється полігенно [7, 14, 33].

Для підвищення продуктивності праці та, відповідно, механізації збирання врожаю селекціонери все більшого значення надають дружності досягання плодів. Саме тому, у селекційній роботі на дружність дозрівання плодів суниць на сьогодні використовують два основні шляхи: по-перше, відбір великоплідних форм із міцним м'якушем, ламкою плодоніжкою і дихазійним малоквітковим суцвіттям, на якому перші та наступні плоди досягають практично одночасно; по-друге, відбір форм з суцвіттям типу зонтик, на якому спостерігається одночасне досягання плодів. В схрещування залучаються батьківські форми, які дають високий відсоток сіянців із зонтичним квітконосом: Pocahontas x Cambridge Favorite,

Pocahontas x Senga Sengana, Галичанка x Senga Sengana та деякі інші. З використанням таких комбінацій схрещування селекціонерами К.Н. Копань та В.П. Копань були отримані сорти з дружним достиганням плодів: Арніка, Істочник, Присвята. На сортах такого типу випробовують механізоване збирання плодів.

Ідеальними були б сорти з одночасним дозріванням плодів, але поки що створені такі, які дають для одночасного збору лише 55-80% достиглих плодів. До них належать сорти Комета, Redcout, Рубіновий Кулон та ін..

Значна роль у підвищенні продуктивності в ягідництві належить гібридам, які одержують від схрещування сортів, що віддалені за географічним походженням. Особливо перспективно залучати в селекційні програми інтродуковані сорти. Чим більше відомо про географічне розміщення, діапазон і характер мінливості рослин, тим ефективніше можна використовувати інтродукцію.

Поряд із вивченням і впровадженням нових сортів проводять дослідження сортових агротехнік. Комплекс господарсько-біологічних особливостей сорт може реалізувати тільки за оптимальних умов вирощування. Різні сорти по-різному реалізують свої можливості за однакових природно-кліматичних умов на різних ґрунтах. Для цього сорти випробовують у мережі державного сортовипробування та пропонують для певних районів. Останніми роками в європейських країнах більше уваги приділяють десертним сортам, які мають більший попит на ринку й кращий збут. Співвідношення у вирощуванні технічних сортів і сортів десертного призначення змінилося на 50 : 50. Вирощування десертних сортів потребує дещо іншого підходу і модифікацій в технологіях вирощування, оскільки на перше місце виходить не стільки обсяг урожаю, скільки якість плодів, їх привабливість [7, 36].

Отже, всі технологічні модифікації спрямовані на отримання привабливих, великих, міцних плодів із відмінними смаковими якостями.

У виведенні та розмноженні сортів перевагу віддають промисловим сортам інтенсивного типу. Плоди одного сорту мусять дозрівати дружно, щоб за 2-3 рази зібрати весь урожай. Сорт має бути високопродуктивним, плоди – придатними до тривалого зберігання, транспортабельними. Технічні сорти, крім того, повинні відповідати вимогам переробки.

За словами керуючого партнера фірми «ФруТек» Олега Босого виробництво суниць в Україні у найближчій перспективі повинно базуватись на трьох групах сортів: ранньостиглі великоплідні плоди десертного призначення; універсальні плоди середніх строків досягання; середньопізні та пізні сорти в основному для технічної переробки [4]. Особливо цінними є ранні сорти суниці, які відкривають сезон споживання свіжих плодів. Вони економічно найбільш вигідні. Проте в кожному господарстві у насадженні слід мати сорти середніх та пізніх сортів досягання. Це дає можливість постачати свіжі плоди населенню та переробній промисловості протягом 25-35 днів і зменшити напруження з робочою силою в період збирання врожаю.

Основною властивістю сорту є врожайність, яка залежить від його генотипу і умов агросередовища (модифікуючих факторів). Поняття «врожай» необхідно розглядати не як абсолютне ціле, а як наслідок взаємодії двох рівновартісних компонентів: потенціальної продуктивності і екологічної стійкості сорту. Величина врожаю є результатом компромісу між цими компонентами. Досягнення ж оптимуму на генетичних терезах рослинного організму в бажаному для людини напрямку під час селекційного процесу завдання дуже складне. Але в процесі селекції людина змінила напрям потоку асимілянтів, більшу частину їх направивши на формування врожаю. Це призвело до значного звуження біоенергетичного потенціалу захисно-компенсаторних реакцій (послаблення, або й повного руйнування імунногенетичних бар'єрів рослинного організмів). Тому підвищення екологічної стійкості культивів шляхом селекції, особливо міжвидової та міжродової гібридизації повинно проводитися з врахуванням енергетичної ціни донорних ознак стійкості. Треба відмітити, що серед господарськи

цінних властивостей рослин стійкість до екологічних стресів є найбільш дефіцитною. Використання в селекції дикоростучих видів і культурних рослин, що володіють імунітетом до місцевого комплексу патогенів, дає можливість створювати сорти стійкі до хвороб [7, 33].

Для суниць ананасових характерна гетерозиготність по більшості властивостей та ознак і їх складний генетичний контроль. Потенціальна і реальна продуктивності рослин суниці є строго сортовими показниками з діапазоном реалізації обумовленими факторами агросередовища. За даними Гель І. М. та Рожко І. С. рівень врожаю залежить від комплексу компонентів урожайності, що включає в себе прямі: чиста продуктивність фотосинтезу; площа листкового апарату; час активної роботи листкового апарату; відсоток використання асимілянтів на формування врожаю; та непрямі показники активної фотосинтетичної діяльності рослини, а саме: обводненість листя; вміст активної фракції води; водоутримуюча здатність листя (ВЗЛ) тощо; морфоструктуру рослини, а саме: кількість листя, ріжків, квітконосів, квітів на 1 п.м., кількість квітів на 1 квітоносі, середня маса суниці по всіх зборах, середня маса суниці 1-го збору тощо [7].

Залежно від рівня урожайності та його якісних параметрів змінюється екологічна стійкість сорту. Внаслідок непередбачуваності можливих погодних флуктуацій та загрози епіфітотій під час майбутнього вегетаційного періоду запас екологічної стійкості високоурожайних сортів повинен бути достатньо високим, а це посилює від'ємні кореляції між потенційною продуктивністю і стійкістю. Специфіка екологічної стійкості кожного окремого сорту вказує на необхідність правильного агро кліматичного макро- і мікрорайонування сортів.

Високі і стійкі врожаї можуть досягатися тільки тоді [32, 33, 35], коли кожний сорт буде розміщений в оптимальних для нього умовах, тобто коли існує пряма відповідність між потребами рослини в кожній фазі розвитку і місцевими природно-кліматичними умовами.

Під впливом конкретних екологічних факторів проявляються певні властивості та ознаки сорту, такі як зимостійкість, стійкість до фітопатогенів, врожайність.

До основних грибних хвороб, які завдають значної шкоди суницям в умовах Західного Лісостепу відносяться: борошниста роса, сіра гниль, біла плямистість.

Борошниста роса. Збудник – гриб *Sphaerotheca macularis* Magn. f. *Fragariae* Juez. Уражує надземну систему рослини. Листя інфікується з обох сторін, основна маса інфекції зосереджена на нижній стороні листка у вигляді білого павутинного нальоту. Листки припиняють ріст, скручуються у вигляді «лодочки» і засихають (див. рис. 1.5(а)). Хвороба поширена скрізь, розвивається щорічно, в роки спалахів знищує до 50 % врожаю [7, 15]. Розповсюдженню гриба сприяє тепла погода і висока вологість повітря.

Біла плямистість листя. Збудник – гриб *Ramularia Tulasnei* Sacc. Уражує листя, вуса, квітоноси. Ознаки ураження проявляються у вигляді кутастих або майже округлих червоно-бурих плям, які з часом стають білими з темно-червоною облямівкою (див. рис. 1.5(б)). Характерною ознакою хвороби є випадання білої середини плями. На квітоносах, вусах утворюються бурі плями овальної форми, часто заглиблені в тканину. Інтенсивний розвиток білої плямистості відбувається весною та наприкінці літа [7, 15].

Сіра гниль. Збудник – гриб *Botrytis cinerea* Pers. Уражує плоди, плодоніжки, квіти, бутони, листки. Міцелій гриба швидко поширюється в тканинах плоду, викликаючи його розклад. На поверхні плоду утворюється сірий павутинний наліт - це спори гриба (див. рис. 1.5(в)). Розповсюдженню гриба сприяє підвищена вологість та низька або помірна температура повітря, загущена посадка рослин.

У сприятливі для розвитку хвороби роки від сірої гнилі може загинути 30-70 % врожаю [7, 15].



а) борошниста роса



б) біла плямистість листя



в) сіра гниль

Рисунок 1.5 – Ураження суниць основними грибними хворобами

Поміж шкідників найбільшої шкоди суницям в умовах Західного Лісостепу завдають суничний прозорий кліщ та малиново-суничний довгоносик-квіткоїд.

Суничний прозорий кліщ *Tarsonemus pallidus* Banks-T *Fragariae* Zimm. Пошкоджує молоді напіврозкриті листки, бутони, квіти (див. рис. 1.6(a)). Кліщі та їх личинки висмоктують клітинний сік із названих органів рослини, тим самим затримуючи їх ріст і часто призводячи до загибелі. Інтенсивному розмноженню кліща сприяють часті сильні дощі. Оскільки суничний кліщ –

монофаг, велике значення має вирощування здорової, чистосортної розсади на спеціальних маточних ділянках і в репродукційних розсадниках [7, 15].

Малиново-суничний довгоносик-квіткоїд. *Anthonomus rubi* Hbst. Весною жук відкладає в бутони яйця і підгризає квітоніжку, бутон надломується і опадає або в'яне, залишаючись висіти на квітоніжці.

Із яйця виходить личинка, яка харчується тканинами бутона і заляльковується в ньому. В середині літа відроджуються молоді жуки, які харчуються листям, роблячи уколи в черешках або виїдаючи наскрізні дірки в молодих листках (див. рис. 1.6(б)). В кінці липня – на початку серпня молоді жуки ховаються для зимівлі [7, 15].



а) суничний прозорий кліщ

б) малиново-суничний довгоносик квіткоїд

Рисунок 1.6 – Шкідники суниць ананасних

1.3 Особливості товарної обробки та технологічної переробки плодів суниць ананасних

За свідченнями Рульєва В.А. формування вітчизняного плодоягідного ринку відбувається надто повільно в першу чергу через повну відсутність реклами про споживчі та лікувальні якості плодів і ягід [36]. Характерними рисами світового плодоягідного ринку є: орієнтація виробництва на повне задоволення потреб споживачів, висока товарна якість і широкий асортимент

продукції; зручна розфасовка і приваблива упаковка; досконала інфраструктура оптового ринку, а також переконлива реклама.

Товарна обробка плодів є важливим процесом підготовки їх до транспортування у місця використання, яке може здійснюватись на значні відстані протягом тривалого часу. Як правило, належна товарна обробка, особливо пакування, зводить до мінімуму пошкодження плодів при перевезенні. Крім цього, тривалість зберігання плодів в значній мірі залежить від їх товарної обробки перед закладанням у плодосховища.

Плоди суниць збирають на початку споживчої стиглості, коли вони набувають властивих сорту забарвлення, розмірів і смаку, а м'якуш ще досить щільний. Практикують ручний, механізований та комбінований способи збирання врожаю. Ручний, як правило, застосовують у спорудах закритого ґрунту; наприкінці ХХ ст. цей спосіб був основним і у відкритому ґрунті, особливо при збиранні плодів для споживання свіжими. Механізоване збирання широкого виробничого застосування ще не набуло. При комбінованому способі збирання спочатку 30–40% врожаю збирають вручну, а решту – механізовано, використовуючи плодозбиральні машини, що працюють за методом «зчісування» зі швидкістю 0,3 км/год., збираючи до 250 кг несорттованих плодів за годину. Зібрані машиною плоди сортують на стаціонарних установках. При організації ручного збирання основну увагу приділяють якості продукції. Залежно від погодних умов і особливостей сорту плоди збирають через кожних 1–3 дні; перші збори частіші, останні — рідші. У сонячні дні плоди збирають до 10–11 години, після того, як спаде роса, та в другій половині дня після спадання спеки; у похмуру погоду збирають протягом дня. Плоди зривають з плодоніжкою і чашечкою, беручи великим і вказівним пальцями за плодоніжку і відщипуючи її. У нашій країні плоди збирають здебільшого в тару місткістю від 1–1,5 до 2,5–3 кг (луб'янки, решета), які для транспортування укладають в пакети; використовують також дерев'яні лотки місткістю 5 – 6 кг, рідше – паперові козубці по 0,5 – 1 кг, які транспортують в контейнерах по 5 шт [7, 19, 33].

При збиранні плоди кожного помологічного сорту укладають в окрему тару, сортуючи на два товарних сорти: перший і другий. До першого відносять плоди діаметром не менш як 20 мм, свіжі, чисті, з характерним для сорту забарвленням, без пошкоджень хворобами і шкідниками; для другого сорту розмір плодів не установлюють. У зарубіжних країнах (Бельгія, Данія, Італія, Голландія, Франція, США та ін.) при збиранні плодів, призначених для споживання свіжими, широко використовують одноразову тару і дрібне розфасування (250–500-грамові картонні коробочки), яку для транспортування укладають в багатообігову дере в'яну тару. Під час збирання плоди сортують на класи – екстра (мінімальний діаметр 25–30 мм), 1-й (понад 18 мм) і 2-й (менших розмірів, які використовують лише для переробки). Після збирання плоди негайно охолоджують протягом 2–4 годин до температури близько 2°C. Охолодження можна значно пришвидшити, якщо в камерах попереднього охолодження змонтувати припливно-витяжну вентиляцію, а штабелі ящиків з плодами зверху і з одного торця накрити поліетиленовою плівкою. За температури 0 – 1°C і відносної вологості повітря 95–97% плоди можна зберігати 2 – 3 доби, а за вмісту CO₂ – 5–8% і O₂ – 3–10% понад 10–15 діб [7, 23, 31].



а) 550-грамові пластмасові контейнери

б) 500-грамові картонні коробочки

Рисунок 1.7 – Найбільш придатна тара для збору суниць

Оскільки плоди суниць належать до третьої групи плодоовочевої продукції для якої не виявлено лежкості, радикально вирішити проблему забезпечення населення смачними вітамінними плодами можна завдяки різним способам технологічної переробки. Високі ароматичні й смакові властивості суниць спонукають населення до її споживання протягом місяця влітку. В інші пори року в раціоні превалюють варення, соки, компоти, заморожена та привізена продукція [7, 13, 30, 34]. Одним із способів продовження споживання й ефективного збереження біологічно активних речовин є приготування з плодів суниць консервів. У сучасних українських родин досить популярні продукти переробки з суниць, зокрема компоти, які за своїми смаковими та харчовими властивостями не поступаються або перевищують продукти переробки з інших плодів та ягід

До продуктів переробки суниці, консервованих цукром, належать: варення, джем, конфітур, мармелад, пастила, желе, плоди протерті з цукром. До продуктів переробки суниці, консервованих способом теплової стерилізації належать: компот, пюре, пастеризовані соки без м'якоті натуральний і з цукром, консерви для дитячого харчування, газовані фруктові напої, плодовий сироп [31]. Найбільш доступними для виготовлення в домашніх умовах є компот і варення.

По якості суничне варення ділиться на три товарних сорти: екстра, вищий і перший, залежно від смаку, запаху, зовнішнього вигляду, консистенції плодів і їх кольору. Умови зберігання продукту: понижена додатня температура і невисока вологість повітря [31].

Суницю за показником здатності до утворення желе, який традиційно визначають за загальною кількістю пектинових речовин, зазвичай зараховують до сировини з низькою желуючою потенцією.

Проте встановлено, що желуюча здатність ягід обумовлюється не тільки загальним умістом пектинових речовин, а й їхнім фракційним складом, особливостями переходу пектинів у розчин, наявністю природних

солей, вуглеводів і кислот, а також анатомічними характеристиками плода [26, 27, 30, 34].

На думку І. С. Рожко [26], інтегральний показник придатності плодів суниці до технологічної переробки охоплює весь комплекс зазначених вище властивостей. До нього належать: фізичні параметри – розмір, морфологічні особливості та щільність плодів; хімічні показники – збалансоване співвідношення цукрів і органічних кислот, підвищена концентрація вітамінів (зокрема С і Р), а також значний вміст пектинових компонентів за фракціями; органолептичні властивості – смакові якості, ароматичний профіль і забарвлення.

Оптимальне й взаємодоповнювальне поєднання цих ознак у конкретному сорті дає підстави відносити його до універсальної групи за напрямом використання.

Раціональне й взаємодоповнювальне поєднання зазначених властивостей у певному сорті дає змогу класифікувати його як універсальний щодо напрямів використання. Якість, поживна та біологічна цінність переробленої продукції безпосередньо залежать від біохімічних параметрів вихідної сировини, особливостей рецептури та технологічних процесів її виготовлення [13, 23].

Таким чином, правильний добір сортового матеріалу виступає ключовим технологічним чинником для прогнозування характеристик кінцевої продукції, а застосування сортів із високою технологічною придатністю забезпечує отримання переробленої продукції належної якості та цінності, що й зумовило вибір напрямку наших досліджень.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтових умов дослідної ділянки

Експериментальні дослідження проводили на дослідній ділянці навчально-наукового центру Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, яка розташована в межах темно-сірих опідзолених ґрунтів. Ґрунтовий покрив досліджуваної території характеризується пилувато-легкосуглинковим гранулометричним складом, типовим для лісостепової зони Західної України.

За даними С. П. Позняка, В. Г. Гаськевича та Н. М. Лемеги (2020), формування темно-сірих опідзолених ґрунтів відбувалося переважно під широколистяними лісовими фітоценозами, у яких проективне покриття трав'янистого ярусу становило близько 65–75 %. За таких ґрунотворних умов процеси опідзолення мають слабо виражений характер, тоді як гумусоутворення відзначається достатньою інтенсивністю. Материнськими породами слугували леси та лесоподібні суглинки, які, як правило, містять карбонатні включення [24].

Будова профілю темно-сірого опідзоленого ґрунту відповідає елювіально-ілювіальному типу диференціації. За умов оптимального або надмірного зволоження в нижніх горизонтах профілю спостерігаються ознаки оглеєння, представлені плямами бурого, вохристого або сизуватого забарвлення. Водночас за дефіциту вологи ці прояви можуть бути відсутніми, хоча в перехідному та ілювіальному горизонтах періодично фіксуються затіки півтораоксидів типу R_2O_3 .

Гумусово-елювіальний горизонт (He) включає орний (Heор) і підорний (Heп/ор) шари. Орний шар характеризується порохувато-дрібногрудкуватою структурою у верхній частині, яка в напрямку донизу трансформується у грубозернисто-грудкувату; для горизонту загалом

притаманна добре виражена тріщинуватість. Підорний шар (Неп/or) має більш важкий, середньосуглинковий механічний склад та підвищений ступінь ущільнення порівняно з орним.

Згідно з результатами агрохімічного аналізу орного горизонту, вміст легкогідролізованого азоту становив 93,5 мг/кг ґрунту, концентрація рухомих форм фосфору — 345,0 мг/кг, калію — 197,5 мг/кг, а частка гумусу сягала 1,80 %, що загалом характеризує ґрунт як середньо забезпечений основними елементами мінерального живлення.

2.2 Погодні умови в роки проведення досліджень

Дослідження технологічних особливостей вирощування суниць ананасових проводили на території дослідного поля кафедри садівництва та овочівництва імені Івана Гулька, що входить до структури Навчально-наукового центру Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Поле розміщене в місті Дубляни, яке належить до зони помірно-континентального клімату. Для цієї місцевості притаманні підвищена вологість повітря, помірно теплі літні температури та відносно лагідні зимові умови. На клімат значною мірою впливають атлантичні повітряні маси, хоча час від часу спостерігаються вторгнення континентальних потоків. Протягом року переважають вітри західного сектору: у зимовий період частіше фіксують західні та південно-західні, у літній — західні й північно-західні напрямки.

Клімат регіону відзначається високою часткою хмарних днів. У середньому за рік фіксують близько 50 діб із сонячною погодою та майже 150 днів із суцільною хмарністю, тоді як решта мають мінливу хмарність. Загальна сума ефективних температур коливається в межах 2320–2450 °С. Гідротермічний коефіцієнт становить 1,4–1,7, що вказує на сприятливий рівень зволоження території. Річна кількість опадів досягає приблизно 825 мм, причому основна частина (371–437 мм) припадає на теплий період — з

травня до серпня. Найменше опадів випадає взимку (грудень–січень) — від 41 до 74 мм. Сніговий покрив зазвичай є нестійким, зберігається до початку весни та має середню висоту 8–10 см [6].

За статистичними даними багатьох років, фінальні весняні приморозки, як правило, спостерігаються наприкінці квітня або на початку травня, тоді як перші осінні заморозки найчастіше настають наприкінці листопада. Літній сезон вирізняється помірною теплістю та достатньою кількістю вологи, а найбільша кількість опадів припадає на липень–серпень. Осіння пора зазвичай характеризується сухою, вирівняною та відносно теплою погодою, що створює сприятливі умови для рівномірного досягання ягідних і плодових культур [14].

Для оцінки погодних умов в роки досліджень ми користувалися загальнодоступними даними Інтернет-порталу «Метеопост» [22].

В роки наших досліджень (2023–2024 рр.) метеорологічні умови – середньомісячні температури та кількість опадів за місяцями вегетаційних сезонів значно відрізнялися від середніх багаторічних показників.

Показники, що відображають перебіг погодних умов у досліджуваний період, наведені у вигляді діаграм на рисунках 2.1 та 2.2.

Аналіз даних, представлених на рисунку 2.1, свідчить про суттєве підвищення температурного режиму взимку. Зокрема, у січні 2023 року середньомісячна температура становила $+1,9^{\circ}\text{C}$, що значно перевищує багаторічну норму, яка становить $-4,6^{\circ}\text{C}$. У лютому зафіксовано середнє значення 0°C , що також істотно вище середнього багаторічного показника для цього місяця ($-2,5^{\circ}\text{C}$).

Протягом року спостерігалася аномально тепла рання весна. Уже на початку квітня середньодобові температури стабільно перевищували $+5^{\circ}\text{C}$, а середня температура місяця становила $+7,8^{\circ}\text{C}$.

Літній сезон вирізнявся вираженим потеплінням: температурні значення червня та липня перевищували усталені багаторічні норми. Так, у червні середньомісячна температура становила $+17,0^{\circ}\text{C}$ (за норми $+16,7^{\circ}\text{C}$),

а в липні – +19,6 °С, що суттєво більше від середнього багаторічного показника +18,2 °С. Крім цього, зареєстровано більшу кількість днів із температурою +30 °С і вище, що свідчить про часті прояви аномальної спеки.

Осінній період також характеризувався підвищеними температурними показниками, які перевищували середні багаторічні значення для відповідних місяців.

Згідно з інформацією, поданою на діаграмі рисунка 2.2, 2023 рік вирізнявся підвищеною кількістю атмосферних опадів протягом усього року та періоду вегетації, за винятком травня. У зимові місяці опади переважно випадали у формі дощу, мокрого снігу або крижаного дощу, що було зумовлено нетипово високими середньомісячними температурами повітря для цього часу року.

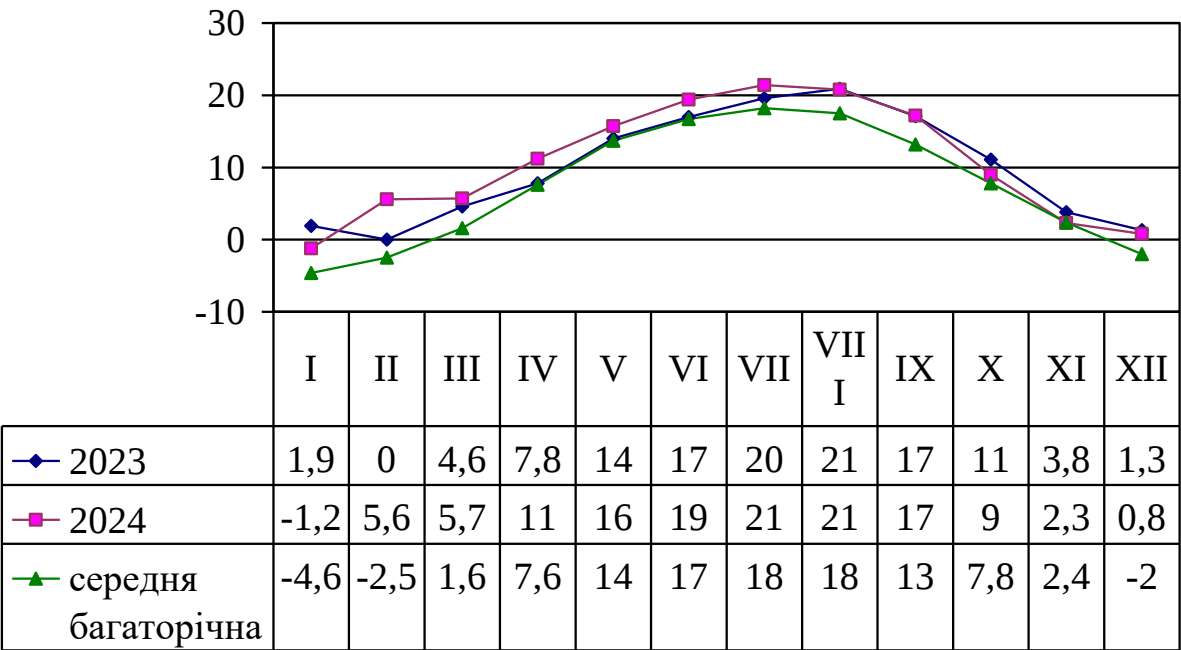


Рисунок 2.1 – Показники середньомісячної температури повітря в роки проведення досліджень, °С

Як зазначалося раніше, протягом 2023 року фіксувалося загальне збільшення кількості опадів, причому максимальні їх значення спостерігалися в липні — 120,0 мм, що перевищувало багаторічну норму

приблизно у 1,2 раза. За період активної вегетації сумарна кількість опадів становила 557,1 мм, а річний показник досяг 810,0 мм, тобто на 137 мм більше за середньорічне значення.

Як видно з даних рисунка 2.1, початок 2024 року також відзначився нетипово високими температурами. У січні середньомісячний показник становив $-1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, що значно перевищує багаторічну норму ($-4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), а в лютому температура піднялась до $+5,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, що також є значно вищим за середній багаторічний рівень для цього місяця.

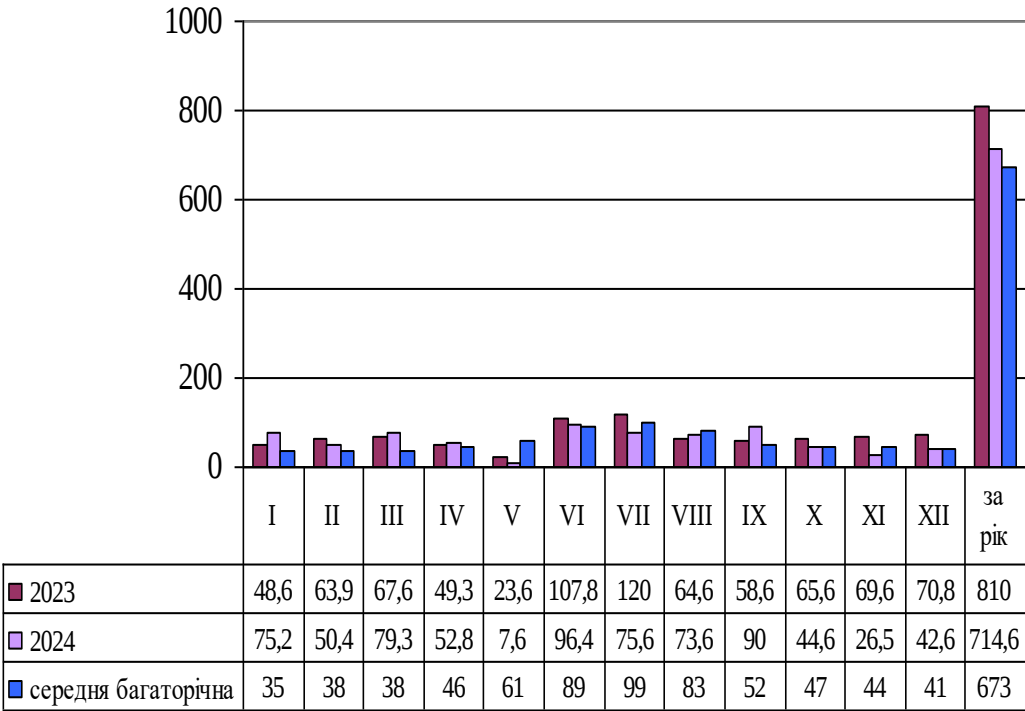


Рисунок 2.2 – Кількість опадів за роками досліджень, мм

Підвищений температурний фон зберігався і протягом весни: середня температура березня досягала $+5,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (за норми $+1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), квітня – $+11,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (за норми $+7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), а травня – $+15,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (за типовим значенням $+13,7\text{ }^{\circ}\text{C}$). Літній період характеризувався підвищенням середньомісячних температур на $2,7\text{--}3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ у порівнянні з усталеними багаторічними показниками. Осінь також виявилася теплішою, ніж у середньому спостерігається в цьому регіоні. Останні роки демонструють стійку тенденцію до появи аномальних кліматичних явищ – інтенсивних короткочасних злив, нерівномірного

розподілу опадів як упродовж року, так і в межах вегетаційного періоду. 2024 рік підтвердив продовження цієї несприятливої тенденції.

Так, у травні – періоді активного росту та формування ягідних культур – спостерігалась значна нестача вологи: зареєстровано лише 7,6 мм опадів, що майже у вісім разів менше за середній багаторічний показник, який становить 61,0 мм. У літні місяці, за винятком червня, також фіксували зменшення кількості опадів порівняно з усталеними кліматичними нормами.

У підсумку за вегетаційний період 2024 року випало 475,3 мм атмосферних опадів, а річна їх сума досягла 714,6 мм.

2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень

Схема польового досліду включала 5 варіантів:

1. Pocahontas (к);
2. Tenira;
3. Thuriga;
4. Присвята;
5. Elegance.

Контрольний варіант – районований сорт Pocahontas. Об'єктами досліджень були 5 сортів: Pocahontas, Tenira, Thuriga, Присвята, Elegance.

Pocahontas сорт американської селекції, що належить до середньоранніх. Походження: Tenessi Shiper x Midland. Рослина формує кущі середньої висоти з помірним облистненням. Листки темно-зеленого забарвлення, розташовані на черешках середньої довжини; листові пластинки мають округло-овальну форму. Черешок середній за товщиною. Квітоноси характеризуються середніми показниками довжини та діаметра, піднімаються приблизно до рівня листя, а суцвіття містить велику кількість квіток.

Перші плоди можуть відзначатися неправильною формою, тоді як наступні набувають типової округло-конічної форми, гладкої поверхні з легким блиском, інтенсивного червоного кольору та короткої шийки. Горішки жовтого відтінку, а на добре освітленому боці плоду забарвлюються у червонуваті тони. Шкірочка та м'якуш мають середню щільність; м'якуш однорідно червоний і досить соковитий [7].



Рисунок 2.3 – Плоди сорту суниць Rosahontas

Tenira – пізньостиглий сорт голландської селекції. Походження: Redgauntlet x Gorella. Рослини формують дещо розлогі кущі з добре вираженим облистненням. Листки темно-зелені, розташовані на черешках середньої довжини; листкові пластинки мають округлу форму, а черешки характеризуються середньою товщиною. Квітоноси довгі, достатньо міцні, підносяться над рівнем листя, мають середній діаметр і добре утримують стиглі ягоди. Суцвіття компактне, багатоквіткове.

Плоди серцеподібної або ниркоподібної форми, насиченого темно-червоного кольору з блискучою поверхнею. Насінинки переважно жовті, але на освітленому боці набувають червонуватого відтінку. Шкірочка ягід відносно тонка, тоді як м'якуш щільний, червоного забарвлення і досить соковитий.

Горішки жовті, на сонячному боці – червоні. Епідерма плоду не міцна, м'якуш міцний, М'якуш червоний, соковитий [7].



Рисунок 2.4 – Плоди сорту суниці Tenira

Thuriga – пізньостиглий сорт швейцарського походження. Рослини утворюють потужні, високорослі кущі з добре вираженим облистненням. Листки темно-зелені, розташовані на довгих черешках; листкові пластинки мають округло-овальну форму, а самі черешки характеризуються середньою товщиною. Квітоноси масивні, дещо розлогі, піднімаються приблизно до рівня листя. Суцвіття містить 5–10 квіток середнього діаметра. Плоди першої хвилі збору великі, округло-конічні, часто з помітною зеленою верхівкою. Подальші плоди мають типову округло-конічну форму, інтенсивне червоне забарвлення та блискучу поверхню.

Горішки слабозаглиблені в м'якуш, червоні. Епідерма і м'якуш плоду середньої міцності. М'якуш червоний, соковитий [7].



Рисунок 2.5 – Сорт суниць ананасових Thuringa

Присвята. Сорт середнього строку досягання національної селекції. Походження: (Коралова 100 x Senga Sengana) x (Pocahontas x Grenadier). Кущі вище середньої сили росту, напіврозлогі, з міцними квітконосами середньої висоти і темно-зеленим жорсткуватим листям. Сорт зимостійкий та відносно посухостійкий. Рослини слабо уражуються *Ramularia Tulasnei* Saes.



Рисунок 2.6 – Сорт суниць ананасових Присвята

Перші плоди серцеподібно-ниркоподібні, наступні – правильної округло-конічної форми, блискучі. Забарвлення плодів темно-червоне з

фіолетовим відтінком. М'якуш червоний, середньої міцності, кисло-солодкий. Горішки слабо-втиснуті в м'якуш, жовтого забарвлення. Врожайність – 14–24 т/га т/га залежно від технології вирощування [7, 12, 32].

Elegance. Сорт середнього строку досягання англійської селекції. Походження: EM834 × EM1033. Плоди дуже привабливі, великі (25 г) оранжевого та яскраво – червоного кольору, десертного смаку, правильної конічної форми. М'якуш міцний та соковитий. Врожайність – 20–25 т/га залежно від технології вирощування [32].



Рисунок 2.7 – Плоди сорту суниць ананасових Elegance

Дослідження проводили польовим та лабораторним методами з наступною статистичною обробкою отриманих результатів. Польовий дослід проводили протягом 2023 – 2024 р.р.

Польовий дослід на території розміщували методом організованих повторень, кількість повторень складала 3 (див. рис. 2.8.). Варіанти в повтореннях розміщували методом повної рендомізації.

В умовах польового дослідів вивчалися наступні властивості та ознаки досліджуваних сортів: календарні строки проходження основних фенофаз, польова стійкість до найбільш поширених фітопатогенів, а саме борошнистої роси, білої плямистості листя, сірої плодової гнилі, суничного прозорого

кліща, малиново-суничного довгоносика-квіткоїда, урожайність, великоплідність.

Календарні строки проходження основних фенофаз відмічали візуально по кожному варіанту в цілому.



Рисунок 2.8 – Польовий дослід по сортовивченню суниці

Облікування ступені ураження сортів суниці борошнистою росою проводили коли найбільш яскраво проявлялися ознаки ураження на листках, квітоносах і плодах, а саме: під час досягання плодів, в цілому по ділянці, по п'ятибальній шкалі. Облікування ступені ураження листя сортів суниці білою плямистістю проводили в другій половині літа, а саме в серпні, в цілому по ділянці, по п'ятибальній шкалі. Обліки для визначення ступені ураження сортів суниці сірою плодовою гниллю проводили під час збору врожаю і виражали у відсотках до загальної маси врожаю. Обліки для визначення ступеня пошкодження сортів суниці суничним прозорим кліщем, проводили наприкінці збору врожаю, коли спостерігається максимальна чисельність шкідника, по п'ятибальній шкалі. Обліки для визначення ступеня пошкодження сортів суниці малиново-суничним довгоноси́ком-квіткої́дом, проводили на стадії висування квітоноса, коли спостерігається максимальна

чисельність шкідника, і виражали у відсотках до загальної кількості бутонів на ділянці [15].

Врожайність визначали ваговим способом. Збори плодів і облік врожайності проводили через кожні 2 – 3 дні, оскільки для суниці характерним є неодночасне досягання плодів. Після всіх зборів підраховували загальний врожай з ділянки, підраховуючи відсоток уражених плодів від загального врожаю. Для того щоб визначити середню масу плоду по кожному збору відбирали 100 типових плодів і зважували. Для того щоб визначити середню масу плоду по всіх зборах загальний врожай ділили на кількість плодів за всі збори (при цьому середня проба по кожному збору складала 100 плодів) [20].

В лабораторних умовах проводили хімічний аналіз плодів, дегустацію свіжих плодів, дослідну переробку плодів, дегустацію продуктів переробки. Хімічний склад плодів визначали: сухі розчинні речовини – рефрактометром; сухі нерозчинні речовини – екстрагуванням 82%-ним етиловим спиртом; пектинові речовини – карбозольним способом на ФЕК у 3- кратній повторності протягом періоду досягання суничини (стадії розвитку: зелена, напівчервона, червона, перестигла); цукри – рефрактометром моделі RNB-32 АТС Вгіх; кислотність – методом титрування; вміст вітаміну С – йодометричним методом; антоціани за шкалою.

Для визначення біохімічної цінності продуктів переробки визначали в них вміст сухих розчинних речовин, сухих нерозчинних речовин, цукрів, вітаміну С, пектинових речовин, кислотність. Визначення проводили за стандартизованими методиками окремо в рідкій та твердій фракціях продукту.

Статистичну обробку даних виконували методами дисперсійного та кореляційного аналізу з використанням комп'ютерної програми «Agrostat» і програмних засобів Microsoft Excel.

Економічну та енергетичну оцінку вирощування сортів суниць ананасових робили за методикою розробленою в Інституті садівництва [21].

2.4 Агротехніка вирощування суниць на дослідній ділянці

Дослідна ділянка суниць була закладена в суничній сівозміні: 1 – озимі або ярі зернові; 2 – чорний пар; 3 – 5- суниці; 6 – кукурудза на силос або зелений корм.

Передпосадкову підготовку ґрунту проводили відповідно до прийнятої сівозміни. Чорний пар культивували протягом весни й літа, щоб підтримувати ґрунт у пухкому й чистому від бур'янів стані. Оскільки гербіциди є біологічно активними речовинами, що діють не лише на бур'яни, а й на корисну мікрофлору, яка трансформує сполуки елементів живлення в доступну для рослин форму на паровому полі застосовували механічний спосіб боротьби з бур'янами.

Норми внесення добрив корегували залежно від забезпечення ґрунту елементами живлення, при цьому враховували, що оптимальними рівнями вмісту елементів живлення в 100 г ґрунту для суниць вважається: P_2O_5 – 10-15 мг, K_2O – 15-20 мг. З кожною тонною гною в ґрунт, в середньому, потрапляє: 3 кг азоту, 2 кг фосфору, 5 кг калію, 20 г бору, 20 г марганцю, 10 г цинку, 3 г молібдену, 1 г кобальту. Як органічне добриво при закладанні насадження суниці використовували перегній, з розрахунку 3-4 кг на m^2 .

Висаджували розсаду суниць в першій декаді вересня рядковим способом з міжряддям 90 см, в рядку між рослинами 25 см. Після садіння ґрунт у міжряддях розпушували, вздовж рядків ґрунт мульчували торфом, для кращого вкорінення рослин [17, 28, 29].

Рано навесні міжряддя розпушували на глибину 10-12 см. Щоб забезпечити густоту рослин навесні проводили ремонт насадження. Всі вуса, які утворювалися впродовж першої вегетації направлялися вздовж рядків, для утворення плодоносних смуг. За період кожної вегетації провели 5 міжрядних обробітків і 3 прополювання в рядках. В перший рік після садіння весною вносили 60 кг/га д.р. азотних добрив, на другий рік навесні проводили кореневе підживлення розчином міндобрив з мікроелементами: в

10 л води розчиняли 25 г аміачної селітри, 150 г суперфосфату, 30 г сірчанокислового калію, 35 мг борної кислоти, 10 мг марганцевокислового калію, 1 мл сірчанокислового цинку і 1 мг сірчанокиислої міді.

За вирощування суниць найбільш трудомістким процесом є збирання врожаю, на який припадає більше половини затрат ручної праці. Плоди досягають неодночасно, тому їх збирали через кожні 2-3 дні.

Після збору врожаю було організовано контроль якості зібраної продукції та контроль зібраної площі оскільки при наявності залишків перезрілих плодів, вони стануть в подальшому джерелом інфекції сірої гнилі для всього насадження [7, 29].



Рисунок 2.9 – Фенофаза досягання плодів

РОЗДІЛ 3

ПОРІВНЯЛЬНА ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ СУНИЦЬ АНАНАСОВИХ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

(Результати досліджень)

3.1 Фенологічні спостереження за сортами суниць ананасових

Перебіг фенологічних фаз сільськогосподарських культур, у тому числі суниць ананасових, формується під впливом комплексу абіотичних чинників агробіоценозу, серед яких визначальне значення мають температурні умови та рівень зволоження ґрунту і приземного шару повітря. Саме поєднання цих факторів значною мірою зумовлює строки настання окремих фаз онтогенезу, тривалість їх проходження та інтенсивність ростових і генеративних процесів рослин, що узгоджується з положеннями, наведеними у працях вітчизняних дослідників з фізіології та екології плодових і ягідних культур.

Аналіз фенологічного розвитку рослин суниць ананасових дає змогу об'єктивно оцінити реакцію сортів на конкретні погодні умови в роки досліджень, а також виявити особливості адаптації сортів до умов вирощування. З цією метою було проведено спостереження за проходженням основних фенологічних фаз – від початку вегетації до завершення плодоношення – з фіксацією календарних строків їх настання та тривалості.

Календарні дати початку, завершення та тривалості основних фенологічних фаз розвитку рослин суниць ананасових досліджуваних сортів упродовж років проведення дослідження узагальнено та наведено в таблиці 3.1, що дозволяє порівняти сортові особливості росту і розвитку в умовах дослідної ділянки.

Як видно з таблиці 3.1 у 2023 році фаза відростання листя не залежала від біологічних особливостей сорту і починалася 11 березня. Висування першого квітоноса починалося найшвидше – 02 квітня у рослин

контрольного сорту, найпізніше у сортів Thuriga та Elegance – 04 квітня, у решти сортів – 03 квітня. Фенофаза цвітіння найшвидше починалася у рослин контрольного сорту – 18 квітня, найпізніше у сортів Tenira та Thuriga – 20 квітня, у решти сортів – 19 квітня.

Тривалість цвітіння була різною для різних сортів і залежала від квітковості суцвіття й погодних умов в дану фенофазу. Найбільш тривале цвітіння було відмічено у контрольного сорту й сортів Tenira, Thuriga та Elegance, найкоротше у сорту Присвята – 21 день.

Відростання столонів почалося найшвидше у контрольного сорту – 15 травня, на день пізніше у сорту Elegance, у решти сортів 17 травня.

Фенофаза досягання почалася найшвидше у контрольного сорту – 17 травня, найпізніше у сортів Tenira та Thuriga – 20 травня, у решти сортів – 18 травня.

Таблиця 3.1 – Фенологічні спостереження за сортами суниці ананасної
за роки досліджень

Варіант	Відроста ння листя	Висування 1-го квітоноса	Відростання столонів	Цвітіння			Достигання		
				початок	кінець	період, дн.	початок	кінець	період, дн.
2023 рік									
Росаhontas (к)	11.03	02.04	15.05	18.04	09.05	22	17.05	08.06	23
Tenira	“”	03.04	17.05	20.04	11.05	22	20.05	09.06	21
Thuriga	“”	04.04	17.05	20.04	11.05	22	20.05	09.06	21
Присвята	“”	03.04	17.05	19.04	09.05	21	18.05	08.06	22
Elegance	“”	04.04	16.05	19.04	10.04	22	18.05	06.06	20
2024 рік									
Росаhontas (к)	18.03	08.04	22.05	25.04	18.05	23	23.05	15.06	22
Tenira	“”	11.04	23.05	26.04	19.05	23	26.05	16.06	21
Thuriga	“”	11.04	23.05	26.04	19.05	23	26.05	16.06	21
Присвята	“”	10.04	21.05	26.04	16.05	20	25.05	16.06	22
Elegance	“”	10.04	22.05	26.04	18.05	22	25.05	15.06	21

Найкоротший період досягання плодів відмічено у сорту Elegance – 20 днів, у решти сортів цей період тривав 21 – 23 дні.

У 2024 році фаза відростання листя починалася 18 березня. Висування першого квітоноса починалося найшвидше – 08 квітня у рослин контрольного сорту, найпізніше у сортів Tenira та Thuriga – 11 квітня, у решти сортів – 10 квітня.

Фаза цвітіння найшвидше починалася у рослин контрольного сорту – 25 квітня, у решти сортів – 26 квітня. Найдовший період цвітіння – 23 дні відмічено у контрольного сорту, сортів Tenira та Thuriga, а найкоротший у сорту Присвята – 20 днів.

Столони починали відростати найшвидше у сорту Присвята – 21 травня, у решти сортів 22 – 23 травня.

Найшвидше починали достигати плоди контрольного сорту, початок досягання припадав на 23 травня, найпізніше плоди сортів Tenira та Thuriga – 26 травня, у решти сортів – 25 травня.

Найкоротший період досягання плодів відмічено у сортів Tenira, Thuriga та Elegance – 21 день, у решти сортів цей період тривав 22 дні.

За строками досягання досліджувані сорти належать до середньоранніх: Rocahontas; середньостиглих: Присвята, Elegance; пізніх: Tenira, Thuriga.

3.2 Польова стійкість сортів суниць до основних фітопатогенів

Впровадження у виробництво стійких до найбільш шкочинних фітопатогенів сортів суниць ананасових – це найдоступніший технологічний, рентабельний та екологічно безпечний захід [16].

Підбір сортів з підвищеною стійкістю до патогенів і шкідників є ефективним інструментом підвищення продуктивності та економічної доцільності вирощування суниць ананасових, зокрема в умовах Західного Лісостепу. Використання таких сортів у виробничих насадженнях сприяє зменшенню пестицидного навантаження, покращенню якості плодів та підвищенню екологічної безпеки продукції.

Результати оцінки польової стійкості досліджуваних сортів суниць ананасових до основних хвороб і шкідників подані в таблицях 3.2 і 3.3. Аналіз отриманих даних свідчить про наявність сортових відмінностей у рівні резистентності, що відображає специфічні біологічні особливості кожного сорту та його здатність адаптуватися до конкретних агрокліматичних умов дослідної ділянки.

У 2023 році бал ураження борошнистою росою для усіх сортів, крім сорту Thuriga, склав 1 (див. табл. 3.2). Для сорту Thuriga бал ураження борошнистою росою склав 2. Бал ураження білою плямистістю листя у цьому році був найвищим у сорту Tenira – 3, а найнижчим для сортів Thuriga та Присвята – 1, для решти сортів бал ураження склав 2.

Найвищий відсоток уражених сірою гниллю плодів виявлено у контрольного сорту, а саме 12 %, найнижчий у сорту Присвята – 2 %. У решти сортів виявлено 4 – 8 % уражених сірою гниллю плодів.

У 2024 році бал ураження борошнистою росою для усіх сортів склав 1. Бал ураження білою плямистістю листя у цьому році був найвищим у сортів Tenira, Thuriga та Elegance – 2, а найнижчим для контрольного сорту та сорту Присвята – 1.

Найвищий відсоток уражених сірою гниллю плодів виявлено у контрольного сорту, а саме 16 %, найнижчий для сорту Присвята – 2 %. У решти сортів виявлено 4 – 8 % уражених сірою гниллю плодів.

Отже, відносно стійкими до борошнистої роси – максимальне ураження в 1 бал, за період вивчення, виявилися контрольний сорт й сорти Tenira,

Присвята та Elegance. Для сорту Thuriga максимальний бал ураження борошнистою росою склав 2.

Таблиця 3.2 – Ураження рослин сортів суниць ананасових грибними хворобами

Варіант	Борошниста роса, <i>Sphaerotheca macularis</i> Magn. f. <i>Fragariae</i> Jaez., бал		Біла плямистість листя, <i>Ramularia Tulasnei</i> Sacc., бал		Сіра гниль, <i>Botrytis cinerea</i> Pers., %	
	2023 р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.
Росаhontas (к)	1	1	2	1	12	16
Tenira	1	1	3	2	4	8
Thuriga	2	1	1	2	8	8
Присвята	1	1	1	1	2	2
Elegance	1	1	2	2	4	4

Відносно стійким до *Ramularia Tulasnei* Sacc – максимальне ураження в 1 бал, за період вивчення, виявився сорт Присвята. Слабо уражалися *Ramularia Tulasnei* Sacc (2 бали) рослини контролю та сортів Thuriga й Elegance. Сорт Tenira середньо уражувався (3 бали) білою плямистістю листя.

Вивчення ступеня ураження плодів сірою гниллю, показало індивідуальну реакцію сортів на цей гриб, яка змінювалася стосовно абіотичних факторів вегетації, та вікових особливостей кожного з сортів. Так, найбільшу кількість уражених плодів за роки вивчення виявлено у контролю – 16 %. Найменший, за роки вивчення, відсоток уражених плодів 2 % виявлено в сорту Присвята.

Максимальні пошкодження суничним прозорим кліщем для всіх сортів, виявлені у вегетацію 2024 року (див. табл. 3.3).

Практично не пошкоджувались суничним прозорим кліщем – максимальне пошкодження в 1 бал – рослини контролю та сорту Присвята. Середнє пошкодження – в 2 – 3 бали виявлено у сортів Tenira, Thuriga, та Elegance.

Таблиця 3.3 – Пошкодження рослин сортів суниць ананасових шкідниками

Варіант	Суничний прозорий кліщ, <i>Tarsonemus pallidus</i> Banks- T Fragariae Zimm., бал		Малиново-суничний довгоносик-квіткоїд, <i>Anthonomus rubi</i> Hbst., %	
	2023 р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.
Росаhontas (к)	0	1	4	8
Tenira	0	3	8	16
Thuriga	2	2	8	16
Присвята	0	1	8	8
Elegance	2	2	8	8

Найбільшу кількість – 16 %, пошкоджених малиново-суничним довгоноси́ком-квіткої́дом, бутонів виявлено у сортів Tenira та Thuriga. Найменше – 8 % пошкоджених малиново-суничним довгоноси́ком-квіткої́дом бутонів виявлено у решти сортів.

3.3 Середня маса плоду та врожайність сортів суниць ананасових

Для більшості досліджуваних сортів суниць ананасових спостерігалася тенденція зниження середньої маси плоду як у загальному підсумку всіх зборів, так і за кожним окремим збором у міру старіння

рослин. Така закономірність є типовою для цієї культури і пояснюється фізіологічними процесами старіння та поступовим зниженням інтенсивності ростових і генеративних функцій у дорослих кущів.

Отримані дані про середню масу плодів за всіма зборами наведено у таблиці 3.4.

Як видно з таблиці 3.4 у 2023 році істотно перевищили показник середньої маси плоду контролю показники сортів Thuriga, Присвята – 12,0 г та Elegance – 13 г.

Найвищий показник середньої маси плоду відмічено у сорту Elegance – 13,0 г, найнижчий у сорту Tenira – 10,0 г.

Таблиця 3.4 – Середня маса плоду за роки досліджень, г

Варіант	Рік		Середнє за 2 роки	До контролю	
	2023	2024		г	%
Росаhontas (к)	10,5	10,0	10,3	-	-
Tenira	10,0	10,0	10,0	- 0,3	- 2,9
Thuriga	12,0	11,0	11,5	+ 1,2	+ 11,7
Присвята	12,0	11,5	11,8	+ 1,5	+ 14,6
Elegance	13,0	13,5	13,3	+ 3,0	+ 29,1
НІР ₀₅	0,3	0,2	-	-	-

У 2024 році істотно перевищили показник середньої маси плоду контролю показники сортів Thuriga – 11,0 г, Присвята – 11,5 г та Elegance – 13,0 г. Найвищий показник середньої маси плоду відмічено у сорту Elegance – 13,0 г, найнижчий у контрольного сорту та сорту Tenira – 10,0 г.

В середньому, за два роки досліджень найвищу середню масу плоду відмічено в сорту Elegance – 13,3 г, що на +3,0 г або на 29,1 % перевищило показник контрольного сорту.

Врожайність суниць ананасових характеризується значною генетичною мінливістю, що свідчить про високий потенціал культури для підвищення продуктивності шляхом селекційної роботи та оптимізації технології вирощування. Як і для більшості плодових культур, рівень урожайності суниць визначається сортовими особливостями, але в значній мірі залежить також від погодних умов у критичні періоди онтогенезу, зокрема під час цвітіння та досягання плодів.

Аналіз отриманих даних свідчить, що різні сорти проявляють істотні відмінності за рівнем продуктивності навіть за однакових агротехнічних умов, що підкреслює важливість правильного добору сортів для конкретного регіону вирощування. Результати вивчення врожайності досліджуваних сортів суниць ананасових за період досліджень узагальнено та подано в таблиці 3.5. Інтерпретація цих даних дозволяє виділити сорти з найбільш стабільною і високою продуктивністю, що є ключовим для планування ефективного вирощування на виробничих насадженнях.

У 2023 році істотно перевищили показник урожайності контролю, показники всіх досліджуваних сортів: Tenira – 14,5 т/га, Thuriga – 14,6 т/га, Присвята – 16,9 т/га, Elegance – 18,9 т/га. Найвищу врожайність показав сорт Elegance – 18,9 ц/га, найнижчу контрольний сорт – 13,2 т/га.

Таблиця 3.5 – Врожайність сортів суниць за роки досліджень, т/га

Варіант	Рік		Сума за 2 роки	Середнє т/га	До контролю	
	2023	2024			т/га	%
Росаhontas (к)	13,2	13,6	26,8	13,4	-	-
Tenira	14,5	14,8	29,3	14,7	+1,3	+9,7
Thuriga	14,6	15,0	29,6	14,8	+1,4	+10,4
Присвята	16,9	16,8	33,7	16,9	+3,5	+26,1
Elegance	18,9	18,6	37,5	18,8	+5,4	+40,3
НІР ₀₅	0,41	0,43	-	-	-	-

У 2024 році істотно перевищили показник урожайності контролю показники всіх досліджуваних сортів: Tenira – 14,8 т/га, Thuriga – 15,0 т/га, Присвята – 16,8 т/га та Elegance – 18,6 т/га. Найвищу врожайність у цьому році показав сорт Elegance – 18,6 т/га, найнижчу контрольний сорт – 13,6 т/га.

Найвищий сумарний врожай за два роки досліджень показав сорт Elegance – 37,5 т/га, найнижчий контрольний сорт – 26,8 т/га.

В середньому, за два роки досліджень найвищу врожайність показав сорт Elegance – 18,8 т/га, що на 5,4 т/га або 40,3 % перевищило показник контрольного сорту.

За великоплідністю та врожайністю виділено сорти Присвята (11,8 г та 16,9 т/га) та Elegance (13,3 г та 18,8 т/га).

3.4 Кількісні параметри хімічного складу суничини

Поживна цінність плодів суниць ананасових обумовлена комплексом хімічних компонентів, що визначають не лише їхній смак, а й біологічну активність та користь для організму. Серед них важливе місце посідають розчинні сухі речовини, до яких належать редуковані цукри, органічні кислоти, вітамін С та Р-активні антоціани – група фенольних сполук, що суттєво впливають на антиоксидантні властивості плодів. Аналізи показують, що суниці може накопичувати відносно високі концентрації розчинних сухих речовин, значна частка яких представлена фруктозою та глюкозою, а вміст загальних цукрів у ягодах коливається у межах, характерних для стиглих плодів цієї культури. Також відзначається істотна варіація органічних кислот, де домінує лимонна кислота, що відповідає за кислотність і смаковий баланс плодів у поєднанні з цукрами, а співвідношення цих компонентів визначає цукрово-кислотний індекс плодів.

Окрім вуглеводного та кислотного складу, плоди суниць містять значну кількість води та мінеральних елементів, серед яких калій, фосфор, кальцій та магній, що відіграють важливу роль у підтримці електролітного балансу та метаболічних функцій при споживанні плодів. Суниці також є джерелом вітаміну С у біодоступних кількостях, що сприяє антиоксидантному захисту організму і підвищенню імунної реактивності. Загальний набір біологічно активних сполук, включно з фенольними антиоксидантами та вітамінами, робить плоди цієї культури цінним компонентом харчового раціону та перспективною сировиною для функціональних продуктів харчування [43, 45, 55].

Результати вивчення хімічного складу червоного плоду суниці подані в таблиці 3.6.

Найвищий вміст сухих речовин виявлений в плодах сорту Tenira – 14,1%, найнижчий в плодах сорту Thuriga – 12,7 %.

Найвищий вміст сухих розчинних речовин відмічено в плодах сорту Tenira – 11,0 %, найнижчий в плодах сорту Thuriga – 9,5 %. Найбільшу кількість сухих нерозчинних речовин накопичили плоди сорту Thuriga – 3,2%, найменшу плоди контрольного сорту – 3,0%

Таблиця 3.6 – Хімічний склад суничини, %
(2023 – 2024 рр.)

Варіант	Вода	Сухі речовини	Сухі розчинні речовини	Сухі нерозчинні речовини
Pocahontas (к)	87,2	12,8	9,8	3,0
Tenira	85,9	14,1	11,0	3,1
Thuriga	87,3	12,7	9,5	3,2
Присвята	86,5	13,5	10,2	3,3
Elegance	86,4	13,6	10,5	3,1

Сухі розчинні речовини. До певного варіювання в межах кожного варіанту сухих розчинних речовин призвели як абіотичні фактори: погодні умови кожної вегетації так і біотичні фактори: розвиток фітопатогенів.

Результати вивчення біохімічної цінності плоду суниць за роками та, в середньому, за два роки представлено у таблицях 3.7 – 3.9.

Як видно з таблиці 3.7 у 2023 році найбільшу кількість сухих розчинних речовин накопили плоди сорту Tenira – 11,1 %, найменшу плоди сорту Thuriga – 9,6 %. Вміст антоціанів коливався від 50 мг% у сорту Tenira до 80 мг% у сортів Thuriga та Присвята.

Найбільшу кількість органічних кислот накопили плоди сорту Elegance – 1,06 %, а найменшу плоди сорту Tenira – 0,80 %. Найбільшу кількість загальних цукрів виявлено в плодах сорту Присвята – 6,4 %, найменшу в плодах контрольного сорту та сортів Thuriga й Elegance – 5,0 %. Цукрово-кислотний показник коливався від 4,7 у сорту Elegance до 7,5 у сорту Tenira.

Найбільшу кількість вітаміну С виявлено в плодах сорту Tenira – 93,0 мг%, найменшу в плодах сорту Elegance – 81,0 мг%.

Таблиця 3.7 – Хімічний склад суничини у 2023 році

Варіант	Сухі розчинні речовини, %	Антоціани, мг%	Кислотність, %	Цукри, %			Цукрово-кислотний показник	Вітамін С, мг%
				Редуковані	Загальні	Сахароза		
Росаhontas (к)	9,9	60	0,95	4,4	5,0	0,6	5,3	90,0
Tenira	11,1	50	0,80	5,3	6,0	0,7	7,5	93,0
Thuriga	9,6	80	1,05	4,6	5,0	0,4	4,8	84,5
Присвята	10,3	80	1,00	5,8	6,4	0,6	6,4	85,0
Elegance	10,6	60	1,06	4,5	5,0	0,5	4,7	81,0

Як видно з таблиці 3.8 у 2024 році найбільшу кількість сухих розчинних речовин накопичили плоди сорту Tenira – 10,9 %, найменшу плоди сорту Thuriga – 9,4 %. Вміст антоціанів коливався від 50 мг% у плодах сорту Tenira до 90 мг% у плодах сорту Thuriga.

Найбільшу кількість органічних кислот накопичили плоди сорту Elegance – 1,05 %, а найменшу плоди сорту Tenira – 0,65 %. Найбільше загальних цукрів виявлено в плодах сорту Присвята – 6,8 %, найменше в плодах сортів Thuriga та Elegance – 5,4 %. Цукрово-кислотний показник коливався від 5,1 у сорту Elegance до 9,4 у сорту Tenira.

Найбільше аскорбінової кислоти виявлено в плодах сорту Tenira – 92,0 мг%, найменше в плодах сорту Elegance – 79,5 мг%.

Таблиця 3.8 – Хімічний склад сунічини у 2024 році

Варіант	Сухі розчинні речовини, %	Антоціани, мг%	Кислотність, %	Цукри, %			Цукрово-кислотний показник	Вітамін С, мг%
				Редуковані	Загальні	Сахароза		
Pocahontas (к)	9,7	65	0,95	4,7	5,6	0,9	5,9	88,0
Tenira	10,9	50	0,65	5,5	6,1	0,6	9,4	92,0
Thuriga	9,4	90	1,00	5,0	5,4	0,4	5,4	83,3
Присвята	10,1	80	1,00	6,0	6,8	0,8	6,8	84,0
Elegance	10,4	60	1,05	5,0	5,4	0,4	5,1	79,5

В середньому, за два роки досліджень (див. табл. 3.10), найбільшу кількість сухих розчинних речовин накопичили плоди сорту Tenira – 11,0 %, найменшу плоди сорту Thuriga – 9,5 %. Середній вміст антоціанів коливався від 50,0 мг% у сорту Tenira до 85 мг% у сорту Thuriga.

Таблиця 3.9 – Хімічний склад суничини,
в середньому за 2023 – 2024 рр.

Варіант	Сухі розчинні речовини, %	Антоціани, мг ⁰ %	Кислотність, %	Цукри, %			Цукрово-кислотний показник	Вітамін С, мг ⁰ %	Дегустаційна оцінка, бал
				Редуковані	Загальні	Сахароза			
Pocahontas (к)	9,8	63	0,90	4,6	5,6	1,0	6,2	86,0	4,0
Tenira	11,0	50	0,70	5,5	6,2	0,7	8,8	90,0	4,0
Thuriga	9,5	85	1,00	4,8	5,3	0,5	5,5	82,6	4,0
Присвята	10,2	80	0,95	6,0	6,8	0,8	7,2	83,0	4,5
Elegance	10,5	60	1,02	4,8	5,4	0,6	5,3	78,5	4,0

Найбільшу кількість органічних кислот накопичили плоди сорту Elegance – 1,02 %, а найменшу плоди сорту Tenira – 0,70 %. Найбільше загальних та редукованих цукрів виявлено в плодах сорту Присвята – 6,8 та 6,0 %, відповідно, найменше загальних цукрів виявлено в плодах сорту Thuriga – 5,3 %, редукованих – в плодах контрольного сорту, а саме 4,6%. Найнижчий цукрово-кислотний показник відмічено для плодів сорту Elegance – 5,3, найвищий для плодів сорту Tenira – 8,8.

Найбільше, в середньому, за два роки досліджень, аскорбінової кислоти накопичили плоди сорту Tenira – 90,0 мг%, найменше плоди сорту Elegance – 78,5 мг%.

Сухі нерозчинні речовини. В таблиці 3.10 подані результати вивчення вмісту сухих нерозчинних речовин у плодах суниці, в середньому, за роки досліджень.

Дані таблиці 3.10 показують, що найбільше сухих нерозчинних речовин накопичили плоди сортів Присвята – 3,3 %. найменше плоди контролю – 3,0%.

Таблиця 3.10 – Сухі нерозчинні речовини суниці, %
(2023–2024 рр.)

Варіант	Сухі нерозчинні речовини	Пектинові речовини		
		Пектин клітин- ного соку	Протопектин	Сума пектинових речовин
Pocahontas (к)	3,0	0,94	0,75	1,69
Tenira	3,1	1,03	0,84	1,87
Thuriga	3,2	1,11	0,79	1,90
Присвята	3,3	0,98	0,78	1,96
Elegance	3,1	0,97	0,89	1,86

Найбільша сумарна кількість пектинових речовин виявлена у сорту Присвята – 1,96 %, найменша в плодах контрольного сорту – 1,69 %. Найбільшу кількість пектину клітинного соку виявлено в плодах сорту Thuriga – 1,11%, найменшу в плодах контрольного сорту – 0,94%. Найбільшу кількість протопектину виявлено в плодах сорту Elegance – 0,89%, найменшу в плодах контрольного сорту – 0,75%. Найменший пофракційний вміст пектинових речовин виявлено в плодах контрольного сорту: пектин клітинного соку – 0,94%, протопектин – 0,75%.

За даними таблиці 3.10 можна зробити висновок, що для червоної суниці всіх вивчених сортів характерним було переважання пектину клітинного соку над протопектином.

3.5 Перетворення пектинових речовин під час досягання суничини

Міцність плодової тканини суничини, а, відповідно, транспортабельність плодів залежить від кількості пектинових речовин, та їх пофракційного перерозподілу під час досягання плоду [7, 33, 48, 49].

Результати вивчення кількісної трансформації пектинових речовин за стадіями розвитку суничини представлені в таблиці 3.13.

Як видно з таблиці 3.11 у всіх досліджуваних сортів спостерігалось наростання кількості пектину клітинного соку на стадіях зелена – напівчервона суничина, з наступним зменшенням його кількості у червоній та перестиглій.

Кількість протопектину у всіх сортів описувалася низхідним рядом показників за стадіями розвитку плода, отже відбувалася трансформація нерозчинної фракції пектинових речовин – протопектину (який зосереджений у серединних пластинах та оболонках клітин) в розчинну фракцію – пектин клітинного соку.

Відповідно, найвищий показник суми пектинових речовин був характерним для зеленої стадії плоду, в середньому, – 2,33 %, найнижчий – для стадії перестиглого плоду, в середньому, 1,18 %.

Відмінності кількісних параметрів та порядку їх чергування у різні стадії розвитку плода в межах одного виду – *Fragaria ananassa* Duch. яскраво засвідчують широкий діапазон та варієтет процесу накопичення й перерозподілу пофракційних вмістів пектинових речовин під час розвитку суничини.

Результати вивчення хімічного складу за стадіями розвитку плоду подано в таблиці 3.12.

З таблиці 3.12, видно, що зелена суничина містить, в середньому, максимальну кількість сухих нерозчинних речовин 5,7 %, відповідно; максимальну кількість протопектину – 1,22 %, сумарну кількість пектинових речовин – 2,33 %. Крім цього, для цієї стадії характерним був найвищий відсотковий вміст протопектину в сумі пектинових речовин – 52% та найнижчий відсотковий вміст пектинових речовин у спиртонерозчинному залишку – 41%.

Таблиця 3.11 – Трансформація пектинових речовин під час досягання плоду
суничини (% на сиру масу)

Варіант	Стадія стиглості	Сухі нерозчинні речовини	Пектинові речовини				
			пектин клітинного соку	протопектин	сума пектинових речовин	% протопектину від суми пектинових речовин	% пектинових речовин від сухих нерозчинних речовин
Росаhontas (к)	зелена	5,2	0,95	1,09	2,04	53	39
	напів-червона	4,0	1,12	0,87	1,99	44	50
	червона	3,0	0,82	0,73	1,55	47	42
	пере-стигла	2,6	0,73	0,34	1,07	32	41
Tenira	зелена	5,4	0,95	1,12	2,07	54	38
	напів-червона	4,0	1,08	0,83	1,91	40	45
	червона	3,1	0,86	0,80	1,66	48	53
	пере-стигла	2,8	0,73	0,51	1,24	41	44
Thuriga	зелена	6,2	1,15	1,37	2,52	54	41
	напів-червона	5,0	1,21	1,12	2,33	48	47
	червона	3,2	1,01	0,91	1,92	47	60
	пере-стигла	2,8	0,74	0,65	1,39	47	49
Присвята	зелена	6,2	1,25	1,37	2,62	52	42
	напів-червона	5,0	1,31	1,12	2,43	46	49
	червона	3,1	0,98	0,78	1,76	44	57
	пере-стигла	2,8	0,63	0,95	1,08	41	39
Elegance	зелена	5,3	1,08	1,23	2,31	53	44
	напів-червона	3,4	1,13	0,89	2,02	44	59
	червона	2,9	0,98	0,81	1,79	45	62
	пере-стигла	2,1	0,76	0,28	1,04	27	50

В процесі досягання суничини (напівчервона – червона) кількість сухих нерозчинних речовин зменшувалася від 4,2 до 3,1% (рис.3.3), відповідно, зменшувалися пофракційні вмісти пектинових речовин: розчинний пектин від 1,20 до 0,90 %; протопектину від 0,95 до 0,83 %; відсотковий вміст нерозчинної фракції в сумі пектинових речовин дещо збільшувався від 44 до 46 %; відсотковий вміст пектинових речовин в спиртонерозчинному залишку збільшувався від 52 до 56 % (рис. 3.1).

Стадія перестиглого плода характеризується зменшенням вмісту всіх показників сухих речовин плоду. Процес руйнування пектинових речовин під дією пектинестераз призводить до повної деструктуризації (мацерації) плодової тканини.

Таблиця 3.12 – Трансформація сухих нерозчинних речовин під час досягання суничини (% на сиру масу)

Показники	Стадії розвитку			
	зелена	напівчерво-на	червона	перестигла
Сухі нерозчинні речовини	5,7	4,2	3,1	2,6
Пектин клітинного соку	1,11	1,20	0,90	0,72
Протопектин	1,22	0,95	0,83	0,46
Сума пектинових речовин	2,33	2,15	1,73	1,18
% протопектину від суми пектинових речовин	52	44	46	38
% пектинових речовин від сухих нерозчинних речовин	41	52	56	45

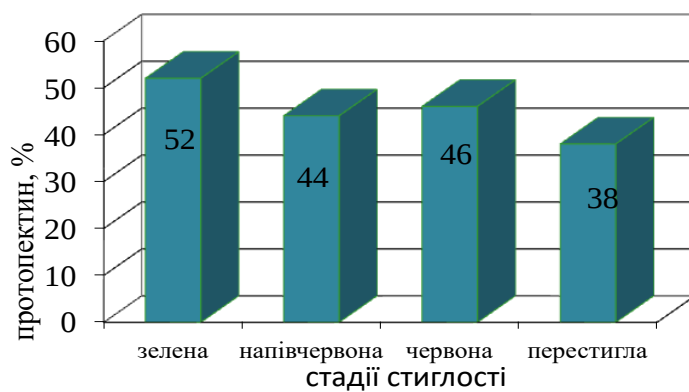


Рисунок 3.1 – Відсоток протопектину від суми пектинових речовин залежно від стадії стиглості суниці.

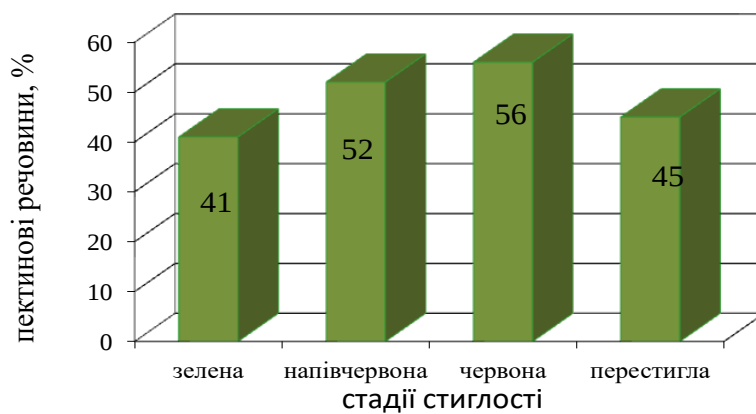


Рисунок 3.2 – Відсоток пектинових речовин від нерозчинних речовин залежно від стадії стиглості суниці.

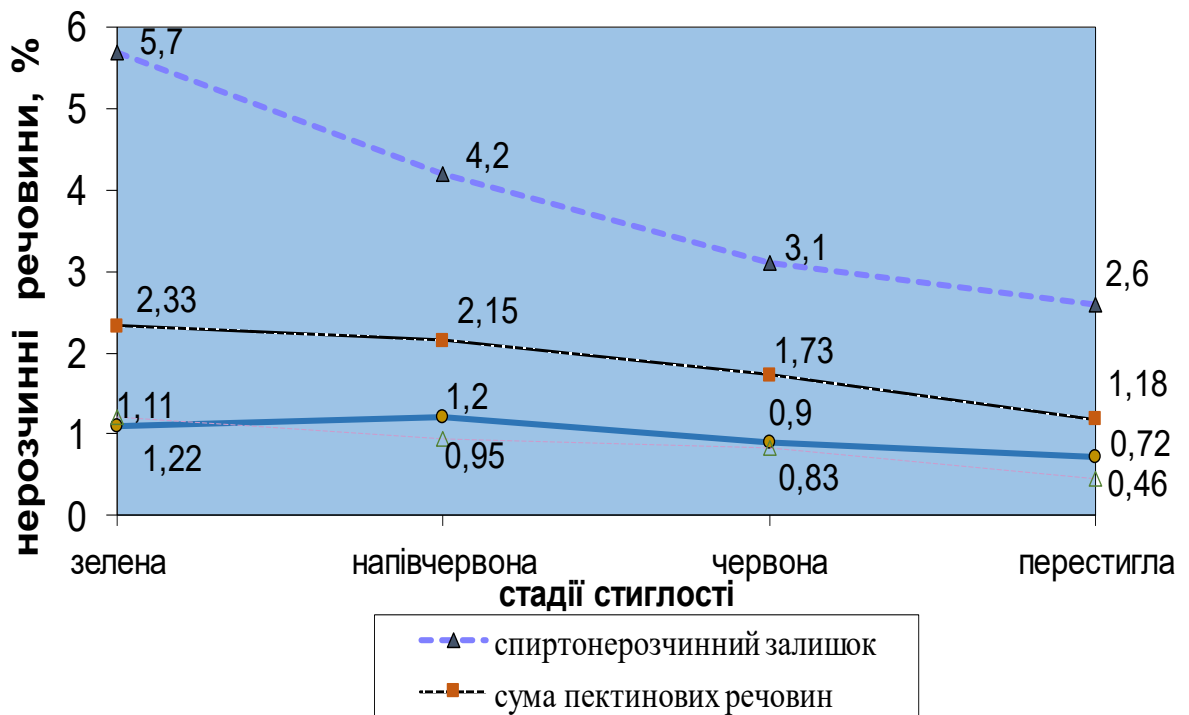


Рисунок 3.3 – Перетворення пектинових речовин при досяганні суниць

3.6 Придатність сортів суниць для технологічної переробки та якісні параметри продуктів переробки

Серед продуктів переробки суниць ананасових найбільш доступними для виготовлення в домашніх умовах є компот (продукт переробки, отриманий способом теплової стерилізації) та варення (продукт переробки, отриманий консервуванням цукром) [26, 27, 40].

Перед дослідною переробкою плоди всіх сортів оцінювали за наступними показниками: маса та одномірність плодів, інтенсивність забарвлення, консистенція м'якуша, легкість відриву плодоніжки від плоду. Дані показники представлені в таблиці 3.13.

Основним вимогам: забарвлення – інтенсивно-червоне; маса – не менше 5 г; форма – правильна, без різко вираженої ребристості; консистенція плоду – міцний та середньої міцності м'якуш, відповідали плоди всіх сортів.

Таблиця 3.13 – Характеристика сировини для виготовлення компоту та варення

Варіант	Маса плоду 2-го порядку, середня, г	Інтенсивність забарвлення, (середня кількість антоціанів)	Форма плоду	Консистенція м'якуша (за результатами дегустації)	Легкість відриву плодоніжки від плоду
Росахонтас (к)	10,5	63	округло- конічна	серед. міцна	легко
Tenira	9,5	50	нирко- подібна	міцна	дуже важко
Thuriga	10,0	85	округло- конічна	серед. міцна	легко
Присвята	10,5	80	округло- конічна	міцна	легко
Elegance	9,5	60	конічна	міцна	легко

Результати хімічного аналізу компоту, в середньому, за 2023 – 2024 р.р., подані в таблиці 3.14.

Вміст сухих розчинних речовин змінювався в сиропі від 19,3% у компоті з плодів контрольного сорту до 23,4 % у компоті з плодів сорту Thuriga. У плодах – від 19,3% у компоті з плодів сорту Присвята до 22,5% у компоті з плодів сорту Thuriga. У всіх досліджуваних сортів виявлено незначні різниці фракційних вмістів сухих розчинних речовин.

У компоті усіх досліджуваних сортів виявлено майже однаковий пофракційний вміст органічних кислот з незначним переважанням їх у твердій фракції. Так, вміст органічних кислот у сиропі коливався від 0,33% у компоті з плодів сорту Присвята до 0,51% у компоті з плодів сорту

Thuriga; у плодах від 0,37% у компоті з плодів сорту Присвята до 0,52% у компоті з плодів сорту Thuriga.

Таблиця 3.14 – Вміст органічних сполук у компоті,
(2023 – 2024 рр.)

Варіант	Фракція	Сухі розчинні речовини, %	Кислотність, %	Пектинові речовини, %		Вітамін С, мг%	Загальна оцінка придатності для виготовлення, бал
				пектин клітинного соку	протопектин		
Pocahontas	Сироп	19,3	0,36	0,27	0,30	35,6	3,5
	Плоди	19,5	0,39	0,30		13,7	
Tenira	“”	19,8	0,39	0,39	0,38	38,2	4,0
	“”	20,5	0,41	0,40		22,7	
Thuriga	“”	23,4	0,51	0,50	0,49	33,4	4,5
	“”	22,5	0,52	0,51		15,9	
Присвята	“”	19,7	0,33	0,50	0,46	31,9	4,5
	“”	19,3	0,37	0,52		19,6	
Elegance	“”	21,3	0,40	0,46	0,41	29,6	4,0
	“”	21,0	0,45	0,49		16,8	

Дослідивши пофракційний вміст пектинових речовин, слід зауважити, що значна частина розчинного пектину і протопектину залишилася в суниці, що зумовило збереження форми й консистенції плодів в процесі консервування і тривалого зберігання готового продукту (6 місяців).

Вміст пектину клітинного соку у сиропі коливався від 0,27% у компоті з плодів контрольного сорту до 0,50 % у компоті з плодів сорту Thuriga; у плодах від 0,30% у компоті з плодів контрольного сорту до 0,51% у компоті з

плодів сорту Thuringa. Вміст протопектину у плодах змінювався від 0,30% (38 – 40% від вмісту у свіжих плодах) у компоті з плодів контрольного сорту та сорту Присвята до 0,49% (62% від вмісту у свіжих плодах) у компоті з плодів сорту Thuringa.

Найбільші пофракційні вмісти вітаміну С виявлено у компоті з плодів сорту Tepira, найменші з плодів сорту Elegance. Найвищий вміст вітаміну С виявлено у варенні з плодів сорту Tepira – 30,45 мг% (34% від кількості у свіжих плодах), найнижчий у варенні з плодів сорту Elegance – 23,20 мг% (29,6% від кількості у свіжих плодах). Найвищі загальні оцінки придатності для виготовлення компоту отримали плоди сортів Thuringa та Присвята – 4,5 бала.

Результати хімічного аналізу варення, в середньому за 2023 – 2024 р.р., подано в таблиці 3.15.

Вміст сухих розчинних речовин у сиропі коливався від 67,3 % у варенні із плодів контрольного сорту до 69,4% у варенні із плодів сорту Elegance; у плодах від 67,0 % у варенні із плодів контрольного сорту до 69,1 % у варенні із плодів сорту Elegance.

Вміст органічних кислот коливався: в сиропі від 0,45 % у варенні із плодів сорту Tepira до 0,54 % у варенні із плодів сорту Thuringa; в плодах від 0,45 % у варенні із плодів сорту Присвята до 0,58 % у варенні із плодів контрольного сорту. Вміст пектину клітинного соку у сиропі коливався від 0,38% у варенні із плодів сорту Tepira до 0,58% у варенні із плодів сорту Elegance; у плодах від 0,46% у варенні із плодів сорту Tepira до 0,62% у варенні із плодів сорту Elegance.

Вміст протопектину у плодах змінювався від 0,30% (40 % від вмісту у свіжих плодах) у варенні із плодів контрольного сорту до 0,45% (56 % від вмісту у свіжих плодах) у варенні із плодів сорту Присвята.

Таблиця 3.15 – Вміст органічних сполук у варенні
(2023 – 2024 рр.)

Варіант	Фракція	Сухі розчинні речовини, %	Кислотність, %	Пектинові речовини, %		Вітамін С, мг%	Загальна оцінка придатності для виготовлення, бал
				пектин клітинного соку	протопектин		
Росаhontas (к)	Сироп	67,3	0,53	0,44	0,30	24,9	4,0
	Плоди	67,0	0,58	0,48		25,7	
Tenira	“”	68,5	0,45	0,38	0,35	26,7	4,0
	“”	69,0	0,49	0,46		27,5	
Thuriga	“”	69,1	0,54	0,53	0,44	26,2	4,5
	“”	68,9	0,56	0,59		23,1	
Присвята	“”	68,4	0,43	0,53	0,45	25,9	4,8
	“”	68,2	0,45	0,58		26,9	
Elegance	“”	69,4	0,51	0,58	0,40	24,5	4,0
	“”	69,1	0,54	0,62		23,0	

Найбільші пофракційні вмісти вітаміну С виявлено у варенні із плодів сорту Tenira, найменші у варенні із плодів сорту Elegance. Найвищі загальні оцінки придатності для виготовлення компоту отримали плоди сортів Thuriga – 4,5 бала та Присвята – 4,8 бала.

Серед вивчених сортів виділено сорти універсального призначення: Thuriga та Присвята.

3.7 Економічна та енергетична оцінка вирощування сортів суниць ананасових

Результати обрахунків економічної ефективності вирощування досліджуваних сортів суниці ананасної подані в таблиці 3.16.

Основним серед багаточисельних напрямків в дослідженнях по розробці нових технологій виробництва плодів вважається комплекс досліджень по виведенню нових сортів плодових культур, а також їх відбір на основі сортовивчення, яке обов'язково включає в себе економічну оцінку [1, 21].

Виробничі витрати на 1 га плодоносної суниці ми вираховували за допомогою технологічної карти культури. Собівартість 1 ц плодів визначали розрахунковим способом, приймаючи, що розмір виробничих витрат по догляду за різними формами однієї плодової культури є однаковою. Різницю у розмірі витрат за вирощування кожного окремого сорту обумовлює рівень їх врожайності.

Як видно з таблиці 3.16 найвищі значення економічних показників отримано при вирощуванні сортів Присвята: прибуток склав 241,45 тис. грн./га, рівень рентабельності – 90,9 % та Elegance: прибуток склав 276,78 тис. грн./га, рівень рентабельності – 96,4 %.

Окрім економічної оцінки сортів, у дослідних насадженнях ягідних культур часто проводять аналіз енергетичної ефективності об'єктів дослідження [3, 21]. Енергетична оцінка дозволяє узагальнити всі чинники виробництва у єдиному показнику енергетичних витрат, що забезпечує об'єктивну основу для порівняння ефективності використання матеріальних ресурсів, трудових затрат та технологічних процесів. Крім того, такий підхід дає змогу науково обґрунтувати впровадження ресурсозберігаючих технологій, оскільки показник енергетичної ефективності виступає надійним критерієм оцінки їхньої доцільності та економічної виправданості.

Таблиця 3.16 – Економічна ефективність вирощування сортів суниць
ананасових

Варіант	Середня врожайність за 2023 – 2024 рр., т/га	Вартість валової продукції, тис. грн.	Виробничі витрати, тис. грн./га	Собівартість 1 ц плодів, грн.	Прибуток, тис. грн./га	Рівень рента- бельності, %
Pocahontas (к)	13,4	402,00	227,60	169,85	174,40	76,6
Tenira	14,7	441,00	238,81	162,46	202,19	84,7
Thuriga	14,8	444,00	239,21	161,62	204,79	85,6
Присвята	16,9	507,00	265,55	157,13	241,45	90,9
Elegance	18,8	564,00	287,22	152,78	276,78	96,4

Ключовими показниками енергетичної оцінки виробництва є коефіцієнт енергетичної ефективності та енергоємність отримання одиниці конкретного виду продукції. У сучасних умовах показник енергоємності слід розглядати як один із базових критеріїв оцінки ефективності аграрного виробництва [3, 21]. Традиційні підходи до інтенсифікації аграрного виробництва, включаючи ягідництво, зазвичай супроводжуються підвищеним споживанням енергетичних та матеріальних ресурсів, що негативно впливає на екологічний стан довкілля, призводить до деградації ґрунтового покриву та, як наслідок, знижує загальну економічну ефективність виробництва.

Сучасні тенденції розвитку аграрної галузі передбачають застосування ресурсозберігаючих технологій та оптимізацію енергетичних витрат, що дозволяє поєднати високу продуктивність із збереженням екологічної стабільності та підвищенням рентабельності виробництва. Оцінка енергоефективності у цьому контексті виступає надійним інструментом для вибору оптимальних технологічних схем та обґрунтування економічно доцільних рішень у плантаційному ягідництві.

Результати розрахунків енергетичної ефективності вирощування сортів суниці ананасної подані в таблиці 3.17.

Як видно з таблиці 3.17 найвищі значення енергетичних показників отримано при вирощуванні сортів Присвята: енергоємність виробництва 1 т плодів склала 0,25 МДж, коефіцієнт енергетичної ефективності – 4,1 та Elegance: енергоємність виробництва 1 т плодів склала 0,27 МДж, коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,7.

Таблиця 3.17 – Енергетична ефективність вирощування сортів суниць

Варіант	Середня врожайність за 2023 – 2024 рр., т/га	Вміст енергії у продукції, з 1 га, ГДж	Витрати енергії на виробництво 1 ц плодів, ГДж/га	Енергоємність виробництва 1 т плодів, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Pocahontas (к)	13,4	25,73	68,9	0,19	5,1
Tenira	14,7	28,22	68,9	0,21	4,7
Thuriga	14,8	28,42	68,9	0,21	4,7
Присвята	16,9	32,45	68,9	0,25	4,1
Elegance	18,8	36,10	68,9	0,27	3,7

За економічними та енергетичними показниками виділилися найбільш врожайні сорти суниці ананасної: Присвята та Elegance.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Сільське господарство України – найбільш природомістка галузь, має могутній природно-ресурсний потенціал, який включає 41,84 млн. гектарів сільськогосподарських угідь (69,3 % території України), в тому числі 33,19 млн. гектарів ріллі (55%), 7,63млн. га природних кормових угідь – сіножатей і пасовищ (12,6%). В розрахунку на одного мешканця припадає 0,82 га сільськогосподарських угідь, у тому числі 0,65 га ріллі, тоді як у середньому по Європі ці показники становлять відповідно 0,44 і 0,25 гектара [8].

Інтенсивне сільськогосподарське використання земель призводить до зниження родючості внаслідок зміни хімічного складу та фізичних властивостей ґрунтів. Значної шкоди завдає активізація ерозійних процесів. З ґрунтом щорічно виноситься 11 млн.тонн гумусу, 0,5 млн.тонн азоту, 0,4 млн.тонн фосфору та 0,7 млн.тонн калію. Щорічні еколого-економічні збитки від ерозії ґрунтів в Україні сягають 9,1 млрд. гривень.

В епоху науково-технічного прогресу сільське господарство має великі можливості розвитку, але їх реалізація можлива лише на основі глибокого пізнання суті тих природних процесів, які можливо регулювати технічними та технологічними засобами. В цей же час слід розуміти, що неправильне ведення сільського господарства часто є причиною багатьох негативних екологічних явищ, які проявляються у забрудненні мінеральними добривами, пестицидами та органічними відходами ґрунтів, водних об'єктів, атмосферного повітря, активізації шкідливих природно-географічних процесів (площинна та лінійна водна ерозія, дефляція, зсуви, негативному впливі на рослинний і тваринний світ [11]. Розширення земель сільськогосподарського користування призводить до обезліснення територій, зменшення площ боліт, кількості малих річок, що тягнуть за собою ряд інших порушень природного середовища.

4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Процеси ґрунтотворення проходять досить повільно, в середньому, для утворення 1 см ґрунтового покриву необхідно 200 років. Родючість – основна властивість ґрунтів, яка забезпечується наявністю гумусу. Гумус – специфічне поєднання органічних і мінеральних речовин, утворюється дуже повільно і залежить від наявності органічних речовин у верхніх шарах ґрунту, а також редуцентів здатних їх розкласти на доступні для зелених рослин сплуки. Надмірна експлуатація земель веде до зменшення вмісту гумусу в ґрунтах і, відповідно зниження врожайності [8, 11, 41].

На сьогодні навіть в найбагатших українських чорноземах вміст гумусу становить 4-6%, а ще наприкінці XIX ст. цей показник становив 8-12 і навіть 16%. А в межах навчально-наукового центру Львівського НУВМБ ім. С. З. Гжицького, де переважають сірі опідзолені та дерново-карбонатні ґрунти вміст гумусу в ґрунтах знизився до 3,2%. Така ситуація пояснюється надмірною експлуатацією ґрунтів та ерозійними процесами.

Негативний вплив на ґрунт має також використання важкої техніки для обробітку. В першу чергу це стосується зміни структури ґрунту. Із зернистої, горіховидної вона переходить у пилювату, що за своїми фізичними (гідроаеробними) властивостями є гіршою. Проте, власне хімізація сільського господарства є основним чинником, що практично спричиняє незворотні зміни в структурі ґрунтів. Надмірна мінералізація ґрунтів призводить до відповідних хімічних реакцій синтезу та розщеплення, що в сукупності з дощовим вимиванням веде до вагомих змін в хімічному й часткових змін в механічному складі ґрунту.

Окрім того, внесення значної кількості мінеральних речовин неприродним шляхом у верхні шари ґрунту веде до загибелі мікрофлори ґрунту (аеробних та анаеробних бактерій, що синтезують природним шляхом азот та інші мінеральні речовини в своїх тілах) [39, 41].

Таким чином, стає цілком зрозуміло, чому після кількох років підвищеної врожайності вона падає, адже штучні добрива інтенсивно вимиваються дощами (близько 20%), в той же час природні синтезатори мінеральних речовин гинуть. Ґрунт на тривалий час стає непридатним для вирощування високих врожаїв, поки не відновиться мікрофлора.

Значної шкоди довкіллю завдає використання отрутохімікатів. Після застосування пестицидів спостерігається короткотривалий ефект від загибелі слабших осіб певного покоління. Проте за деякий час певний пестицид перестає діяти на шкідників і необхідно застосовувати новий більш токсичний. Така боротьба із шкідниками приречена на безперервне підвищення токсичності отрутохімікатів і, відповідно, збільшення обсягів забруднення ґрунтів, сільськогосподарської продукції і зростання захворюваності серед людей.

Досліджено, що в районах підвищеної хімізації сільського господарства захворюваність дітей в 3-3,5 рази вища. Очевидно враховуючи досвід зарубіжних країн Західної Європи, доцільно більше уваги приділяти біологічним методам боротьби із шкідниками та підживлення ґрунту компостом на основі органічних відходів як сільського так і комунального господарства [41]. Іншим значним джерелом забруднення ґрунту є звалища промислових та побутових відходів – величезні площі земель вилучено з корисного використання. Окрім цього вони є істотним джерелом забруднення довкілля – токсини водами та вітром розносяться на десятки кілометрів.

Це особливо актуально для мешканців сіл Малі та Великі Грибовичі, міста Дубляни. За даними Держуправління екобезпеки в Львівській області в с. Грибовичі (пасовище) виявлено перевищення гранично допустимих норм по нітратах (у 3 пробах з 46) та по нікелю (у 25 пробах з 46). Біля законсервованого сміттєзвалища м. Львова на території під сільськогосподарськими угіддями виявлено перевищення ГДК по нікелю, хрому, кадмію (у всіх 20 пробах).

Забруднення ґрунтів відбувається за рахунок транспорту. Практично повсюди поблизу доріг на відстані 50 м спостерігається надмірний вміст свинцю та інших токсичних речовин.

4.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона

Сільське господарство є одним із найбільших водоспоживачів. Його частка становить близько 34%. В основному, вода йде на зрошення. З цим пов'язано ряд екологічних проблем. По-перше, разом із зрошувальними водами в ґрунт потрапляє багато токсичних речовин, по-друге надмірна кількість води сприяє вимиванню поживних речовин із верхніх горизонтів ґрунту, по-третє надмірне зрошення призводить до підняття рівня ґрунтових вод, розчинення солей, виведенню їх на поверхню і, як наслідок, відбувається вторинне засолення і безповоротна втрата родючості ґрунту.

Проте, часто власне сільське господарство є джерелом забруднення як поверхневих так і підземних вод. В першу чергу це відбувається за рахунок надмірного використання мінеральних добрив та отрутохімікатів.

Попадання мінеральних добрив у водойми спричиняє «цвітіння» води – розвиток водоростей, які повністю покривають поверхню води та утруднюють доступ повітря, внаслідок чого гине риба, водойма поступово заростає до повного зникнення [11, 39]. Яскравим прикладом цього є слабопроточні ставки міста Дубляни. Серйозну загрозу малим річкам та потічкам становлять органічні відходи сільськогосподарських об'єктів. У водах поблизу стоків тваринницьких ферм в наявності є понад 100 збудників інфекційних хвороб, отже поблизу існує небезпека виникнення ряду небезпечних для людини захворювань.

У місцях обслуговування сільськогосподарської техніки спостерігається забруднення вод паливно-мастильними речовинами. Одна крапля нафтопродуктів забруднює тону чистої води. Нафтопродукти та

використання миючих засобів спричинює утворенню на поверхні води плівки, що погіршує доступ кисню у воду і призводить до загибелі фауни.

Розорювання берегів поблизу водотоків спричинює замулювання та загибель малим річок, що є важливою екологічною проблемою для України.

4.3 Охорона атмосферного повітря

Охорона атмосферного повітря – важливе завдання сьогодення, адже власне цьому питанню приділяється багато уваги з боку світової спільноти, що занепокоєна глобальними змінами клімату внаслідок парникового ефекту [11].

В останні роки в Україні спостерігається тенденція до зниження емісії шкідливих речовин, але це досягається не за рахунок природоохоронних заходів, а за рахунок зниження об'ємів виробництва. Проте, загроза здоров'ю існує й при сучасному забрудненню. В першу чергу це стосується забруднення радіоактивними речовинами, окисами азоту, сірки, що мають місце і негативно впливають на кровоносну, серцево-судинну та дихальну системи людини. Наприклад, в повітрі м. Львова спостерігається підвищений вміст оксиду вуглецю та діоксиду азоту. У зимовий період це пов'язано з опалювальним сезоном та вводом в експлуатацію чисельних котелень. Середні перевищення діоксиду азоту становили 1,5 ГДК, оксиду вуглецю - 2 ГДК. А вміст одного з найбільш токсичних речовин – бенза-пірену в повітрі становив 1-3 ГДК, що є дуже небезпечним.

В межах навчально-наукового центру Львівського НУВМБ ім. С. З. Гжицького основними забрудниками атмосферного повітря є транспорт, котельні, невеликі промислові підприємства. Небезпеку становить розпилювання пестицидів та застосування мінеральних добрив. Втрати і забруднення цими речовинами відбувається також при їх транспортуванні.

Специфікою даної території є наявність осушених торфовищ, які в посушливий період горять і забруднюють повітря токсинами. Відбувається

також забруднення пилом та іншими твердими частинками внаслідок дефляційних процесів.

4.4. Стан охорони і примноження флори та фауни

Важливим біотичним чинником впливу на екологічні системи довкілля є рослинний і тваринний світ. При вивченні стану справ в навчально-науковому центрі Львівського НУВМБ ім. С. З. Гжицького, треба відмітити, що з метою зменшення внесення хімічних засобів, які спричиняють негативні зміни навколишнього середовища, спричиняють загибель корисних організмів необхідним є застосування біологічного методу захисту рослин.

Крім цього, під час збирання хлібів, сінокосіння спостерігаються значні втрати птахів та звірів. З метою попередження таких явищ в господарстві особлива увага приділяється організації загонок для комбайнів та сінокосарок; також час збирання сіна планується так, щоб час його не співпадав із часом гніздування птахів (зокрема куропаток).

Територія господарства має значні площі вкриті лісом, продуктивність яких, на жаль, на даний час залишається незадовільною і підлягає подальшому вивченню. Це також стосується насаджень, що виконують ґрунтозахисні, водозахисні та інші функції. Особливої уваги необхідно приділяти пропаганді природоохоронних знань, і їх стану серед працівників господарства, залучення до екологічної освіти широких верст населення, охорона рідкісних та зникаючих тварин.

Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів є однією з найбільших проблем глобального масштабу. Проте вирішення їх великою мірою залежить від конкретних дій в межах господарств всіх рівнів та галузей.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Будь-яке суспільство заслуговує на увагу лише тоді коли воно гарантує своїм громадянам найнеобхідніші права і свободи. Одним із пріоритетів є право на працю та охорону праці. В Україні згідно ст.. 4 Закону України “Про охорону праці” прийнятого 24.10.1992 року одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов’язок власника створити безпечні та нешкідливі умови праці на підприємстві. Однак, існуючі відносини економіко-правовій сфері, складна економічна ситуація в державі спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності в усіх галузях народного господарства, в тому числі в галузі агропромислового комплексу.

Західні бізнесмени підраховали, що для попередження виробничого травматизму потрібно в 10 разів менше коштів ніж на лікування різних аварій і виплат потерпілим.

Лише за перші п’ять місяців 2000 року в аграрному секторі економіки держави було смертельно травмовано 126 працівників, що засвідчує незадовільний рівень організації робіт по контролю та нагляду за станом охорони праці в агроформуваннях різних форм власності та видів діяльності. З метою покращення стану охорони праці при вирощуванні, збиранні та переробці продукції галузі рослинництва, необхідно розробляти комплексні програми заходів, які виключали організаційні, технічні, психологічні заходи для вирішення цієї гострої проблеми [9].

Розроблений розділ має на меті проаналізувати існуючий стан охорони праці та розробити пропозиції, які підвищують безпеку праці при вирощуванні суниць.

5.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві

В ННЦ Львівського НУВМБ ім. С. З. Гжицького вирішення проблем з охорони праці покладено на інженера з техніки безпеки. В його обов'язки входить проведення всіх видів інструктажів з працівниками, а також контроль за дотриманням всіх вимог з техніки безпеки, відповідно до Закону України «Про охорону праці». В його обов'язки також входить забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

Відповідно до існуючого законодавства про працю жоден працівник не може бути допущений до роботи, якщо він не пройшов підготовки з охорони праці.

Його проводять на всіх підприємствах і організаціях незалежно від характеру і ступеня небезпеки виробництва. Загальне керівництво і організація навчання з охорони праці на підприємстві покладається на керівника підприємства, а в підрозділах – на керівників підрозділів.

Працівники, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять додаткове спеціальне навчання з безпеки праці. Перелік таких робіт та професій, а також порядок, форму, періодичність і тривалість навчання встановлюється нормативно технічною документацією підприємства залежно від характеру, виду праці, специфіки виробництва [9, 17].

5.2. Безпека праці при технологічних процесах вирощування суніць

При вирощуванні суніць для виконання технологічних операцій використовується різноманітна сільськогосподарська техніка. Для безпечного використання цієї техніки необхідно дотримуватись певних вимог.

Перед використанням техніки необхідно, щоб обслуговуючий персонал пройшов необхідну підготовку, тобто навчання та інструктаж. Тільки після цього він може приступити до виконання своїх обов'язків.

Перед використанням необхідно провести технічний огляд техніки. Перевірити її технічну справність, надійність, комплектність, правильність агрегування, забезпечення засобами сигналізації та захисними пристроями.

Під час виконання технологічних операцій необхідно чітко дотримуватись правил техніки безпеки і в жодному випадку не порушувати їх.

При виконанні операцій обробітку ґрунту забороняється перебувати на ґрунтообробних машинах, очищати робочі органи від ґрунту і рослинних решток дозволяється лише на поворотних смугах при повному зупиненні агрегату. Заміна елементів робочих органів плугів і культиваторів підтягування кріплення дозволяється лише при відчіпленні від трактора або заглушеному двигуні [17].

При виконанні операцій при внесенні мінеральних добрив та пестицидів необхідно користуватися засобами індивідуального захисту: спецодягу, респіраторами, окулярами, рукавицями.

При висаджування розсади за допомогою розсадосадильних машин СКН-6 або СКН-6А, садильницям слід бути дуже уважними і не займатися сторонніми справами, а трактористові постійно стежити за їх роботою і бути пильним до сигналів саджальниць. Рух агрегату слід починати лише після сигналу старшого робітника.

Категорично забороняється робити повороти та транспортувати машину назад не переводячи садильну машину і маркери у транспортне положення, а також брати ящики з розсадою із стелажів під час руху агрегату [17].

При збиранні суниць необхідно заготовити необхідну кількість тари. Кожен працівник повинен мати при собі рукавички, секатори, а також аптечку першої медичної допомоги.

5.3 Гігієна праці за вирощування суниць

При вирощуванні суниць використовують ряд речовин, які при неправильному використанні можуть становити небезпеку для працівників. До цих речовин належать мінеральні добрива і пестициди.

Мінеральні добрива є одними з найважливіших факторів підвищення врожайності суниці. А при необережному поводженні з ними можуть негативно впливати на організм людини. Щоб цього уникнути необхідно дотримуватися чітко визначеними правилами.

До роботи з мінеральними добривами, а також пестицидами не допускаються особи, віком до 18 років і ті, що мають протипоказання [9].

Більшість добрив, що застосовують при вирощуванні суниці (аміачна селітра, суперфосфат) при розпилюванні мають властивість подразнювати слизові оболонки і шкіру. Аміачна селітра сприяє виникненню опіків особливо при наявності на шкірі тріщин і невеликих ран. Пари фосфорної кислоти, що містяться у суперфосфаті подразнюють слизові оболонки носа, викликають кровотечу носа, кришіння зубів та запалення шкіри.

Щоб уникнути цих негативних проявів при роботі з мінеральними добривами, необхідно користуватися захисними респіраторами типу МО –1, гумовими рукавичками, а також відповідним спецодягом.

Ще більш небезпечнішими є пестициди, які застосовують при вирощування суниці. При роботі з ними, як і при роботі з мінеральними добривами необхідно користуватися засобами індивідуального захисту. Під час роботи не можна вживати їжу, пити, палити. Після роботи необхідно старанно вимити руки і обличчя водою з милом, витиратися тільки чистим рушником. Слід зазначити, що робочий день на обприскуванні не повинен перевищувати за тривалістю 4-6 годин, в залежності від токсичності препарату, з яким працюють. Працівникам, що працюють з

отрутохімікатами, необхідно видавати щоденно коров'яче молоко і забезпечувати спеціальним харчуванням [17].

Зберігати пестициди і добрива необхідно спеціально відведених для них місцях – в складах мінеральних добрив і отрутохімікатів, що відповідають вимогам чинного законодавства. Перевозити пестициди необхідно на спеціально пристосованих для цього транспортних засобах із позначкою: «Обережно! Отрута».

До інших небезпек при вирощуванні суниць відносяться рухомі органи робочих агрегатів. Щоб вони не завдавали травм і ушкоджень необхідно їх обладнати захисними огорожуваннями.

5.4 Пожежна безпека за вирощування суниць ананасових

При вирощуванні суниць, найбільш пожежонебезпечними є мінеральні добрива і пестициди. Щоб вони були безпечними для оточуючих, необхідно дотримуватись таких правил.

Мінеральні добрива, що доставляють в мішках, зберігаються в заводській тарі. Добриво в пошкоджених мішках зберігаються окремо від основної партії, не змішуючи між собою, і використовуються в першу чергу. На кожному складі мінеральних добрив, повинні бути первинні засоби пожежегасіння. Склади призначення для зберігання аміачної селітри, мають підвищену пожежо- і вибухонебезпеку [17].

Складські приміщення в яких зберігаються пожежонебезпечні пестициди, обладнують автоматичною пожежною сигналізацією, при відсутності її – будь-якою звуковою сигналізацією для подачі звукового сигналу в результаті пожежі.

5.5 Захист населення від надзвичайних ситуацій

Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникненню надзвичайних ситуацій є одним з найважливіших завдань держави.

Актуальність проблеми забезпечення природно-техногенної безпеки населення і територій зумовлена тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям, що спричиняється небезпечними природними явищами, промисловими аваріями і катастрофами. Ризик надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру невпинно зростає [10].

Забезпечення безпеки та захисту населення, об'єктів економіки і національного надбання держави від негативних наслідків надзвичайних ситуацій повинно розглядатися як невід'ємна частина державної політики національної безпеки і державного будівництва, як одна з найважливіших функцій центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, виконавчих органів рад.

Захист населення і територій є системою загальнодержавних заходів, які реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, виконавчими органами рад, органами управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту, підпорядкованими їм силами та засобами підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності, добровільними формуваннями, що забезпечують виконання організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів у сфері запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Загроза життєво важливих інтересів громадян, держави, суспільства поділяються на зовнішні та внутрішні і виникають під час надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та воєнних конфліктів [10].

Зовнішня загроза безпосередньо пов'язана з безпекою життєдіяльності населення і держави у разі розв'язання сучасної війни або локальних збройних конфліктів, виникнення глобальних техногенних екологічних катастроф за межами України, які можуть спричинити негативний вплив на населення та територію держави.

Внутрішня загроза пов'язана з надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру або можуть бути спровоковані терористичними діями.

Укриття в захисних спорудах, якому підлягає усе населення відповідно до приналежності (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах), досягається створенням захисних споруд.

Евакуаційні заходи, які проводяться в містах та інших населених пунктах, які мають об'єкти підвищеної небезпеки а також у воєнний час основним способом захисту населення є евакуація і розміщення його у позаміській зоні.

Інженерний захист проводиться з метою виконання вимог ІТЗ із питань забудови міст, розміщення ПНО, будинків, інженерних споруд та ін.

Медичний захист проводиться для зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.

Біологічний захист включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, їх характеру і масштабів, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідеміологічних та медичних заходів.

Радіаційний і хімічний захист включає заходи щодо виявлення і оцінки радіаційної і хімічної ситуації, організацію і здійснення дозиметричного і хімічного контролю, розроблення типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального захисту, організацію і проведення спеціальної обробки [10].

З метою подальшого недопущення виробничого травматизму і підвищення ефективності виробничого процесу необхідно дотримуватись таких вимог:

1. регулярно проводити інструктажі по техніці безпеки і вести їх чіткий облік;
2. суворо дотримуватись вимог і правил з техніки безпеки при обробітку ґрунту і внесенні добрив;
3. обов'язково проводити інструктажі з техніки безпеки перед обприскуванням рослин пестицидами;
4. своєчасно забезпечувати працюючих спецодягом і необхідними засобами індивідуального захисту.

Дотримання вищезгаданих вимог дозволить покращити умови праці і зробити їх більш безпечними.

ВИСНОВКИ

Виходячи з польових та лабораторних досліджень, проведених в 2023 – 2024 роках з сортами суниць ананасових можна зробити такі висновки:

1. За *строками досягання плоду*, вивчені сорти належать до: середньоранніх: Rocahontas; середньостиглих: Присвята, Elegance; пізніх: Tenira, Thuriga.

2. Вивчення *польової стійкості* до найбільш поширених патогенів дозволило серед вивчених сортів виділити:

за стійкістю до *борошнистої роси*:

- ❖ відносно стійкі: Rocahontas, Tenira, Присвята, Elegance – максимальний бал ураження 1;
- ❖ середньо стійкі: Thuriga – максимальний бал ураження 2;

за стійкістю до *білої плямистості листя*:

- ❖ відносно стійкі: Присвята – максимальний бал ураження 1;
- ❖ середньостійкі: Rocahontas, Tenira, Thuriga, Elegance – максимальний бал ураження 2 – 3 бали;

за стійкістю до *сірої гнилі*:

- ❖ стійкі: Присвята – максимальний відсоток уражених плодів 2;
- ❖ відносно стійкі: Tenira, Thuriga, Elegance – максимальний відсоток уражених плодів 4 – 8;
- ❖ середньостійкі: Rocahontas – максимальний відсоток уражених плодів 16;

за стійкістю до *суничного прозорого кліща*:

- ❖ відносно стійкі: Rocahontas та Присвята – максимальний бал пошкодження 1;
- ❖ середньостійкі: Tenira, Thuriga, Elegance – максимальний бал пошкодження 2 – 3;

за стійкістю до *малино-суничного довгоносика-квіткоїда*:

- ❖ відносно стійкі: Rocahontas, Присвята, Elegance – максимальний відсоток пошкоджених бутонів 8;

- ❖ середньостійкі: Tenira, Thuriga – максимальний відсоток пошкоджених бутонів 16.

3. За *великоплідністю та врожайністю* виділено сорти Присвята (11,8 г та 16,9 т/га) та Elegance (13,3 г та 18,8 т/га).

4. Вивчення *хімічного складу плоду* показало, що найбільш вітамінними (вітамін С і Р-активні антоціани з проявом синергізму) були плоди сортів Thuriga: вміст вітаміну С складав 82,6, антоціанів – 85,0 мг% та Присвята: вміст вітаміну С складав 83,0, антоціанів – 80,0 мг%.

5. Вивчення *кількісної трансформації пектинових речовин* показало, що для суниць характерний майже однаковий пофракційний вміст пектинових речовин на стадії зеленого плода з подальшим різким зменшенням протопектину, і плавним зменшенням пектину клітинного соку по стадіях розвитку плода.

6. Вивчення *придатності до технологічної переробки* дозволило серед вивчених сортів виділити сорти універсального призначення: Thuriga та Присвята.

7. Найвищі значення *економічних показників* отримано при вирощуванні сортів Присвята: прибуток склав 241,45 тис. грн./га, рівень рентабельності – 90,9 % та Elegance: прибуток склав 276,78 тис. грн./га, рівень рентабельності – 96,4 %.

8. Найвищі значення *енергетичних показників* отримано при вирощуванні сортів Присвята: енергоємність виробництва 1 т плодів склала 0,25 МДж, коефіцієнт енергетичної ефективності – 4,1 та Elegance: енергоємність виробництва 1 т плодів склала 0,27 МДж, коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,7.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою стабільного забезпечення населення повноцінною вітамінною продукцією впродовж року доцільним є розширення виробництва суниць ананасових за рахунок упровадження універсальних сортів, які поєднують високий рівень урожайності з підвищеною біохімічною цінністю плодів та придатністю до основних способів переробки. У ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу на темно-сірих опідзолених ґрунтах пропонуються для вирощування у виробничих насадженнях, а також у приватних і присадибних господарствах сорти *Thuriga* та *Присвята*. За результатами проведеної господарсько-технологічної оцінки зазначені сорти істотно перевищували контрольний варіант за показниками продуктивності, великоплідності, вирівняності плодів, а також за комплексом товарних і біохімічних характеристик плодів і якості продуктів переробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств: [підручник]. 2-е вид., доп. і перероб. К. : КНЕУ, 2002. 624 с
2. Бальковський В. В., Косилович Г. О., Дидів О. Й., Гулько Б. І., Рожко І. С., Дидів І. В., Стефанюк С. В., Підлубенко І. М. Методичні рекомендації до написання кваліфікаційної роботи здобувачами РВО «магістр», які навчаються на ОПП «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство» спеціальності 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство». Дубляни. 2023. 64 с. URL: <https://surl.li/mlgzug>
3. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (Науково-методичне забезпечення) / [Ю. О. Тараріко, О. Ю. Несмашна, О. М. Бердніков та ін.]. К. : Аграрна наука, 2005. 200 с.
4. Босий О. Суниця: варто інвестувати не в розширення площ, а в інтенсифікацію. <https://propozitsiya.com/news/sunytsya-varto-investuvaty-ne-v-rozshyrennya-ploshch-v-intensyfikatsiyu>
5. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві. НУБіП України. 2021. 691 с.
6. Геренчук К.І. Койнов М.М., Цись П.Н. Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів. Львів: Вид.-во Львівського ун-ту, 1994. С. 21-23.
7. Гель І. М., Рожко І. С. Суниця: біологія, сорти, технології вирощування та переробки: навчальний посібник. Львів: Український бестселер, 2011. 110 с.
8. Городний М.М. Агроекологія: підручник К.: Вища школа, 1993. С. 34-87.
9. Гряник Г.М. Охорона праці: навч.посіб./ Г.М. Гряник, С.Д. Лахман. К.: Урожай, 1994. С. 72-98.
10. Депутат О. П., Коваленко І. В., Мужик І. С. Цивільна оборона. Львів: Афіша, 2001. С. 123–145.

11. Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорони навколишнього природного середовища. Львів: «Афіша», 2000. 272 с.
12. Інститут садівництва НААН України URL: <http://sad-institut.com.ua/>
13. Заморська, І. Л. (2018). Оцінка технологічних властивостей ягід суниці садової. *Технічні науки та технології*, (2(12)), 216–221. URL: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2018-2\(12\)-216-221](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2018-2(12)-216-221)
14. Ковтун І.М. Ягідні культури / [І.М. Ковтун, К.М. Копань, В.С. Марковський, А.В. Оліфер] К.: Урожай, 1986. С. 25–45.
15. Коханець О. М., Проць Р. Р. Шкідники та хвороби плодових і ягідних культур: навчально-методичний посібник. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. С. 77–81.
16. Лапа О. М., Яновський Ю. П., Воєводін В. В., Лапа С. В., Кучер М. Ф. Захист ягідних культур. К.: Колобіг, 2004. 67 с.
17. Лахман С. Д., Рубльов В. І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. С. 34–78.
18. Лисанюк В.Г. Суниця. К.: Урожай, 1991. 128 с.
19. Марковський В. С., Бахмат М. І. Ягідні культури в Україні: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2008. 200 с.
20. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні / За ред. Ткачик С. О. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 85 с.
21. Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодоягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві / За ред. О.М.Шестопаля. К.: Науковий центр УААН «Плодівництво», 2002. С. 72–85.
22. Метеопост. Статистика погоди. Кліматичні дані за роками та місяцями. [Електронний ресурс] URL: <https://meteopost.com/weather/climate/>
23. Подпрятів Г. І., Войцехівський В. І., Кіліан М., Сметанська І. М. Технології зберігання, переробки та стандартизація

- сільськогосподарської продукції. Ч. 1. Основи післязбиральної доробки, зберігання, переробки та стандартизації плодоовочевої продукції: навчальний посібник. К.: ЦІТ Компринт, 2017. 638 с.
24. Позняк С. П., Гаськевич В. Г., Лемега Н. М. Ґрунти Львівської області: колективна монографія / за ред. С. П. Позняка. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. С. 335-341
 25. Походня М. М., Шеренговий П. З. Ознаки сортів суниці (*Fragaria x ananassa* Duch.) селекції кафедри садівництва імені проф. ВЛ Симиренка НУБіП України. Біоресурси і природокористування, 2013, Том 5, №1–2, 2013. С. 72–78.
 26. Рожко І. С. Біохімічна цінність консервованої суниці. Львів: Сільський господар, 1999. № 7–8. С. 45.
 27. Рожко І. С. Варення з суниць – підбір сортів // Вчені Львівського державного аграрного університету виробництву / за ред. В. Снітинського, Г. Черевка. Вип. VI. Львів: Львівський державний аграрний університет, 2006. С. 51–52.
 28. Рожко І. С. Екологізація виробництва суниць ананасових (*Fragaria ananassa* Duch) шляхом застосування вітчизняних біопрепаратів. *Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції*. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику Лідії Ліщак. 28-29 березня 2024. Укладачі і редактори: Стефанюк СВ, Підлубенко ІМ Львів: ЛНУП. С. 73–76. URL: <https://surl.lt/rjisfb>
 29. Рожко І. С. Основоположні засади ягідництва. *Вісник ЛНУП. Серія: агрономія*. Львів. [Електронний ресурс]. 2023. №23. С. 124–128. URL: <http://visnuk.kl.com.ua/joom/en/archives/agronomy/49visnuk/archives/agronomy/23-2-2019/342-23.html>
 30. Рожко І. С. Підбір сортів суниці ананасної для виготовлення компоту // *Вісник ЛДАУ: Агрономія*. 2006. №10. С. 45–49.

31. Рожко І. С. Післязбиральна доробка плодів, овочів та винограду Навчальний посібник для студентів факультету агротехнологій та екології й ННЗіПО РВО «магістр», які навчаються за ОПП «Садівництво та виноградар-ство». Дубляни, 2022. 142 с.
32. Рожко І. С. Сортова різноманітність у культурі *Fragaria ananassa* Duch. *Вісник ЛНУП. Серія: агрономія*. Львів. 2024. № 28. С. 108-114 URL:
33. Рожко І. С. Суниці ананасові (*Fragaria ananassa* Duch): особливості культивування // Екологічність та безпека сировини харчового виробництва: монографія / за редакцією доктора сільськогосподарських наук, професора М. Я. Бомби. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2025. С. 129–144.
34. Рожко І. С., Стефанюк С. В. Технологічна цінність сортів суниць ананасових. *Якість і безпечність харчової продукції і сировини – проблеми сьогодення*: Матеріали міжнародної конф.: (Львів, 25 вересня 2020 року): тези доповідей /Відп. ред. П. О. Куцик. Львів: Видавництво «Растр-7», 2020. С. 191–194. URL: <https://surl.li/offlgn>
35. Рожко І. С. Хімічний склад плоду суниці ананасної залежно від метеорологічних умов вегетації // *Вісник ЛДАУ: Агрономія*. 2005. №9. С. 266–270.
36. Рульєв В.А. Екологізація виробництва плодово-ягідної продукції та її роль у продовольчому забезпеченні населення // Оптимізація екологічних умов у садівництві: Збірник науков. праць III Міжнародної науково-практич. конф. 3-7 травня 2004 р. Ялта: НБС, 2004. С. 82-84.
37. Скалецька Л.Ф. Біологічна цінність та екологічна чистота консервованої суниці / Л.Ф. Скалецька, Г.В. Соломахина // *Сад.*– 1995.– № 10–12.– С.22
38. Характеристика сортів суниці садової. URL: <http://fruit.org.ua/index.php/publikacii/93-ua-kontent/sluzhebnye-stati/100-kharakteristika-sortiv-sunitsi-osnovni-tipi-posadkovogo-materialu>

39. Хом'як І.В., Андрійчук Т.В. Охорона природи: навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2022. 245 с.
40. Шевчук Л. М. Інтегрований показник споживчої цінності плодів ягідних культур [Електронний ресурс] / Л. М. Шевчук. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2015_1/6.pdf.
41. Шкуратов О.І. (та співавт.) Органічне сільське господарство: еколого-економічні передумови розвитку (монографія). 2015. 248 с.
42. Agricultural Research Service URL: <https://www.ars.usda.gov/>
43. Amaro L. F., Soares M. T., Pinho, Almeida I. F. Influence of cultivar and storage conditions in anthocyanin content and radical- scavenging activity of strawberry jams [Electronic resource] / //World Academy of Science, Engineering and Technology. 2012. Vol. 69. URL: <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/65316/2/8676.pdf>.
44. Ansar, Nazaruddin, Atri Dewi Azis. New frozen product development from strawberries (*Fragaria Ananassa* Duch.). Heliyon, Volume 6, Issue 9, 2020, URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020319617>
45. Ahmed Hamid Ziena. Evaluation of quality attributes, antioxidant activity, and phytochemical content of functional canned whole strawberries (*Fragaria × ananassa*) as influenced by sweetening medium, heat treatment, and storage, Applied Food Research, Volume 5, Issue 1, 2025 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772502225003142>
46. 17 best strawberry varieties for growing at home. URL: www.epicgardening.com
47. Global Conservation Strategy for *Fragaria* (Strawberry) URL: https://www.actahort.org/chronica/pdf/sh_6.pdf
48. Haginuma S. Utilisation of strawberries. IV. Changes in pectins and anthocyanins of growing ripening strawberries / S. Haginuma, Mizuta Takashi, M. Miura // Nippon Shokukhin Kogyo Gakkaishi. 1982. Vol. 9 №2. P.63–68.

49. Henglein F.A. Die Uron und Polyuronsauren (Pektin und Alginsäure) Pflanzenanalyse, Kapitel "Pektine". Berlin, 1988. S.226.
50. Puchalski C., Gorzelany J., Goracy Z. The effect of maturity and harvest date on firmness of strawberry fruit // Zemed. Techn. 1994. No 40. P. 33–43.
51. Research projects – horticulture URL: <https://www.niab.com/research/horticultural-crop-research/research-projects-horticulture>
52. Strawberry Harvest Calendar In Key Producing Countries. URL: <https://medium.com/tridge/strawberry-harvest-calendar-in-key-producing-countries-aedb4988022d>
53. Strawberry Varieties. URL: <https://strawberryplants.org/category/strawberry-varieties/>
54. Strawberry Production by Country 2024. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/strawberry-production-by-country>
55. Woodward J.R. Physical and chemical changes in developing strawberry fruits // J. Sci. Food and Agric. 1981. Vol. 23. №4. P.465-473.
56. Zahedi S. M., Marjan Sadat Hosseini, Narjes Fahadi Hoveizeh, Saeid Kadkhodaei, Marek Vaculík Physiological and Biochemical Responses of Commercial Strawberry Cultivars under Optimal and Drought Stress Conditions. Plants 2023, 12(3), 496. URL: <https://doi.org/10.3390/plants12030496>

ДОДАТКИ