

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА ТА ОВОЧІВНИЦТВА
ІМ. ПРОФЕСОРА І. П. ГУЛЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – «магістр»

на тему: «Агробіологічне сортовивчення малини в умовах

Навчально-наукового центру Львівського НУП»

Виконала: студентка гр. СВ-61з

спеціальності 203 «Садівництво та
виноградарство»

САВІЦЬКА Галина Василівна

Керівник: І. С. РОЖКО

Рецензент: І. М. РОЖКО

Дубляни 2024

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

Освітній ступінь – магістр

ОПП – Садівництво та виноградарство

Спеціальність – 203 «Садівництво та виноградарство»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри _____

(підпис)

к. с.-г. н., доцент О. Й. Дидів
 (наук. ступ., вч. зв.) (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студентці Савіцькій Галині Василівні

1. Тема роботи «Агробіологічне сортовивчення малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП»

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

Затверджена наказом по університету № 30/к-с від «17» лютого 2023 р.

2. Термін здачі студентом закінченої дипломної роботи «12» січня 2024 р.

3. Вихідні дані для дипломної роботи:

- Сорти малини: *Новокитаївська, Одарка, Персея, Феномен;*
- Вивчення за комплексом агробіологічних особливостей;
 - Грунт: *темно-сірий опідзолений;*
 - Зона: *Лісостеп Західний;*
 - Літературні джерела.

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

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Агробіологічне сортовивчення малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення

Висновки

Пропозиції виробництву

Список використаних джерел

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу:

- ілюстративні таблиці основного тексту – 10, рисунків – 16: в т. ч. 9 світлин та 7 діаграм.

6. Консультанти з розділів дипломної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-3.	Рожко І.С., доцент кафедри садівництва та овочівництва ім. професора І.П. Гулька		
	Хірівський П.Р., доцент кафедри екології		
5.	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва		

7. Дата видачі завдання «01» березня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ етапу	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Отримання завдання з тематики дипломної роботи та виконання експериментальних досліджень	01.03.2022-01.11.2022	
2.	Написання вступу і I розділу «Огляд літератури»	23.10.2022-22.12.2022	
3.	Написання II розділу «Умови та методика проведення досліджень»	26.12.2022-8.02.2023	
4.	Написання III розділу «Агробіологічне сортовивчення малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП»	14.03.2023-12.08.2023	
5.	Написання IV «Охорона навколишнього природного середовища» та V розділу «Охорона праці та захист населення»	12.08.2023-14.10.2023	
6.	Написання висновків, пропозицій виробництву, бібліографічного списку, формування додатків	14.10.2023-26.12.2023	

Магістрантка _____ Г. В. Савіцька
(підпис)

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

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Історія впровадження малини в культуру та її біологічні особливості.....	8
1.2 Продуктивність сортів малини.....	15
1.3 Споживча цінність плоду малини.....	22
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Характеристика ґрунтових умов досліднс.....	24
ділянки.....	
2.2 Аналіз погодних умов в роки проведення досліджень.....	25
2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень.....	29
2.4 Агротехніка вирощування малини на експериментальні ділянці.....	35
РОЗДІЛ 3. АГРОБІОЛОГІЧНЕ СОРТОВИВЧЕННЯ МАЛИНИ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ЦЕНТРУ ЛЬВІВСЬКОГО НУП (Результати досліджень)	38
3.1 Спостереження за фенологічними стадіями розвитку різних сортів малини.....	38
3.2 Стійкість до зимових умов та загальний стан рослин малини.....	41
3.3 Польова стійкість сортів малини проти основних фітопатогенів.....	43
3.4 Великоплідність та врожайність сортів малини.....	45
3.5 Споживча цінність свіжого плоду малини	48
3.6 Ефективність вирощування різних сортів малини з точки зору економічних та енергетичних показників.....	54
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	57
4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	58
4.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	60

4.3 Охорона атмосферного повітря.....	61
4.4 Стан охорони і примноження флори й фауни.....	61
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	63
5.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві.....	63
5.2 Безпека праці при технології вирощування малини.....	64
5.3 Гігієна праці та пожежна безпека при вирощува.....	65
малини.....	67
5.4 Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	
ВИСНОВКИ.....	70
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72
ДОДАТКИ.....	79
Додаток А. Технологічна карта вирощування малини.....	80
Додаток Б. Дисперсійний аналіз даних середньої маси плоду за 2021 р.	83
Додаток В. Дисперсійний аналіз даних середньої маси плоду за 2022 р.....	84
Додаток Г. Дисперсійний аналіз даних врожайності за 2021 рік.....	85
Додаток Д. Дисперсійний аналіз даних врожайності за 2022 рік	86
Додаток Е. Ксерокопія наукової статті, опублікованої за темою досліджень у матеріалах Міжнародного студентського наукового форуму «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК», 2023 рік.....	87

УДК 634.75:633.8

Агробіологічне сортовивчення малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП. Савіцька Г. В. Кваліфікаційна робота. Кафедра садівництва та овочівництва ім. професора І.П. Гулька. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

73 с. текст. част., 9 табл., 18 рис., 67 джерел

Дослідження проводилися впродовж 2021–2022 р.р. в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Метою дослідження була комплексна порівняльна господарсько-біологічна оцінка з метою відбору адаптованих до стрес-факторів довкілля сортів малини в умовах Західного Лісостепу України.

У ході досліджень сорт Феномен продемонстрував високу урожайність, досягнувши середнього показника в 15,4 т/га, що на 2,7 т/га або на 21,3 % перевищувало урожайність контрольного сорту.

Плоди сорту Одарка виявились найціннішими у харчовому відношенні, з вмістом загальних цукрів на рівні 7,7% та вітаміну С у кількості 55,5 мг%.

Найкращі економічні та енергетичні показники були досягнуті при вирощуванні сорту Феномен: прибуток складав 204,9 тис. гр./га, рентабельність становила 198,9 %; виробництво однієї тонни плодів вимагало 4,1 МДж енергії з ефективністю 4,4.

Пропонуємо доповнити сортимент малини, для створення нових промислових насаджень в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених ґрунтах, сортом української селекції Феномен, котрий вирізняється відмінними агробіологічними характеристиками, включаючи зимостійкість, польову стійкість, високу врожайність, великий розмір плодів та високу якість плодів, що значно перевищували показники контрольного сорту

ВСТУП

Актуальність теми. Малина відзначається як одна з найцінніших ягідних культур, її плоди мають унікальні корисні та лікувальні властивості. Плоди малини багаті клітковиною, яка сприяє активності кишківника, а також разом із пектинами сприяє виведенню шкідливих речовин з організму. Вони також містять аскорбінову та саліцилову кислоти, катехіни, антоціани, вітаміни В₉, В₁₂, Е, мінеральні сполуки. Плоди малини є джерелом особливої речовини – бета-ситостерину, яка допомагає у запобіганні відкладенню холестерину в судинах та уникненні атеросклерозу. За вмістом бета-ситостерину малина випереджає всі інші ягоди. Експериментально також доведено високу кровотворну дію плодів малини, споживання яких може допомогти у профілактиці лейкемії.

Малина є однією з найефективніших рослин для збору нектару бджолами, перевершуючи більшість інших медоносів. Малиновий мед відомий не тільки своїм прекрасним смаком, але й цілющими властивостями, роблячи його одним з найкращих видів меду у світі. На Міжнародній виставці садівництва в Ерфурті у 1969 році малиновий мед з Івано-Франківської області був нагороджений золотою медаллю.

На сьогоднішній день малина становить 7–10% від усього річного врожаю ягід. Селекціонери розробили різноманітні сорти малини, включаючи карликові для легшого механізованого збору, сорти з міцними пагонами, які не ламаються під вагою плодів, та ремонтантні сорти, які дають другий урожай восени [1].

Об'єкт дослідження – агробіологічні особливості та властивості сортів малини.

Предмет дослідження – сорти малини.

Мета та завдання дослідження. Мета роботи полягала у встановленні господарсько-біологічних особливостей сортів малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП.

Мета досягалася вирішенням таких завдань:

- виявити календарні строки проходження основних фенофаз;
- дослідити зимостійкість стебел рослин сортів малини;
- визначити польову стійкість сортів проти шкідників та збудників хвороб;
- встановити крупноплідність і врожайність;
- оцінити сорти за споживчими якостями плодів і вмістом у них основних органічних речовин;
- дати економічну оцінку ефективності виробництва плодів сортів малини.

Методи досліджень. Польові дослідження включали вивчення росту, розвитку, врожайності, великоплідності, зимостійкості сортів, стійкості рослин до основних хвороб та шкідників. Лабораторні дослідження включали визначення вмісту основних органічних речовин в плодах. Математично-статистичний аспект включав обробку експериментальних даних з використанням дисперсійного аналізу. Розрахунково-порівняльний підхід охоплював економічну та енергетичну оцінку ефективності виробництва плодів.

Наукова новизна. Зроблена комплексна порівняльна агробіологічна оцінка сортів малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП.

Практичне значення одержаних результатів полягає у відборі сортів малини універсального призначення.

Реалізація результатів досліджень. Отримані під час досліджень результати опубліковані у вигляді наукових статей та пропонуються для впровадження у спеціалізованих плодопереробних ягідних агрокомплексах.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Історія впровадження малини в культуру та її біологічні особливості

Вважається, що римляни розповсюдили вирощування малини по всій Європі [62, 63]. У середньовічній Європі лісові ягоди використовувалися з лікувальною метою, а їх соки використовувалися для фарбування картин та освітлення рукописів. Сьогодні ми насолоджуємося цими фруктами як натуральними десертами. Перша документована згадка про малину з'явилася від давньогрецького вченого Катона (Марк Порцій Катон Старший, III століття до н.е.), який написав трактат про сільське господарство. Пізніше, Гай Пліній Старший, відомий римський політик та вчений-енциклопедист з I століття н.е., який народився на півночі Італії, описував дику малину, що росла на горі Іда у гірському масиві на острові Крит, через що і назвав її *Rubus Idaeus*. Шведський ботанік і систематик Карл Лінней (XVIII століття) на основі праць Плінія дав малині її латинську ботанічну назву *Rubus*. У IV столітті римський письменник Палладій вже згадує малину як садову рослину. Римляни та греки добре знали малину, збираючи її в лісах не лише для вживання як десерту, але й як ефективний засіб проти певних захворювань, а настоянка з квіток малини вважалася ефективним ліками від укусів змій та скорпіонів [20].

Малина є частиною родини Шипшинових (*Rosaceae* L. Juss), що належить до роду Рубус (*Rubus idaeus* L.), який включає понад 12 підродів і близько 600 видів. Ці види широко розповсюджені в помірній зоні Північної півкулі та значній частині Південної, включаючи Південну Африку. Лише п'ять підродів мають практичне значення для селекції та культивування. З них

три підроди включають різні групи малин: підрід звичайних малин (20 видів), підрід декоративних малин та підрід північних трав'янистих малин. Малина часто зустрічається у дикій природі на лісових галявинах та вирубках, але сорти, які культивуються в садах, зазвичай мають більші плоди, ніж їх дикі родичі. Більшість сучасних сортів культурної малини, знайомої нам, належать до двох видів: малини звичайної (європейська червона) та малини щетинистої (американська), включно з їх гібридами. Рідше вирощуються інші види малини, такі як малина Буша в Кавказі, пурпурноплідна малина в Японії та Китаї, і малина сахалінська, яка вважається перспективною для селекційних робіт завдяки своїй стійкості до несприятливих кліматичних умов [3, 5].

Малина є кущем з багаторічною підземною та дворічною надземною частинами. Підземна частина складається з кореневища, яке є підземним стеблом, та бічних придаткових коренів з пазушними і адвентивними бруньками, більшість яких розташована на глибині від 15 до 25 см. Надземна частина включає в себе плодоносні стебла і однорічні пагони. Варто зазначити, що у рослин, вирощених вегетативним шляхом, на відміну від рослин, вирощених з насіння, відсутній головний корінь. Ріст коренів, їхня сила та глибина розташування залежать від сортових особливостей рослини та умов її вирощування.

Згідно з дослідженнями Р. Dalman (П. Далмана), зробленими у 1991 році, коріння малини на добре оброблених ґрунтах зазвичай не проникає глибше ніж на 1,5–2,0 м, при цьому в основному вони розташовані в орному горизонті. Найбільша концентрація коренів малини знаходиться в шарі ґрунту товщиною 10–20 см по вертикалі та 30–60 см по горизонталі. Корені здатні розповсюджуватися на значні відстані в горизонтальному напрямку. В культурі малини радіус розповсюдження коренів зазвичай обмежується шириною міжрядь, яка визначається конкретною технологією вирощування. Зі збільшенням орного шару і покращенням родючості ґрунту коренева

система малини стає потужнішою, і корені проникають у глибші шари, хоча основна маса коренів залишається ближче до поверхні [53].

Коренева система малини складається з коренів різного діаметру, кожен з яких виконує свої специфічні функції. Більшість коренів розташована на глибині від 10 до 30 см і може поширюватися на відстань до 1,5–2 метрів від основного куща, що дозволяє кореневим пагонам рости далеко від первинного рослини. Малина здатна вирощуватися на одному місці до 15–20 років, при цьому здатна давати високі врожаї протягом 10–12 років, в залежності від сорту. З віком коренева система куща ослабляється. Коріння погано росте в ущільнених ґрунтах, при неадекватній аерації та надмірній вологості. Адвентивні бруньки, з яких пізніше розвиваються кореневі відсадки, утворюються у місцях згинів або розгалужень коренів. Їх кількість варіюється в залежності від сорту, але це не пов'язано з здатністю сорту до пагоноутворення. В липні-серпні у дорослих рослин малини відбувається оновлення адвентивних бруньок на додаткових коренях: старі бруньки відмирають, а нові закладаються. Пагони ростуть до осінніх заморозків. Навесні, за сприятливих умов, відновлюються ростові процеси, формуються надземні пагони з листям та пазушними бруньками, а на підземній частині стебла утворюється власна коренева система. Така рослина називається кореневим паростком. Якщо не порушувати механічно зв'язок цього паростка з материнською рослиною, він може зберігатися протягом тривалого часу, хоча з другого-третього року живлення кореневого паростка переважно відбувається за рахунок його власної кореневої системи [43, 44].

Пагони, що ростуть із пазушних бруньок на кореневищі малини, відомі як пагони заміщення. Їх розвиток відбувається одночасно з кореневими паростками, але відзначається більшою інтенсивністю. У перший рік життя молодих рослин зазвичай формується один такий пагін, в наступні роки їх кількість зростає до двох-трьох, але починаючи з четвертого-п'ятого року з кожного пагона попереднього року розвивається лише одна брунька.

Загальна кількість пагонів, що виростають на кореневищі, зазвичай дорівнює кількості, що була у попередньому році. Однак із часом, як старіє кореневище, деякі його частини відмирають, що веде до зменшення кількості пагонів заміщення. Такі пагони, які відростають, часто слабо розвиваються, можуть замерзати і, врешті-решт, призводять до засихання всього кореневища. У промислових посадках кореневища зазвичай залишаються продуктивними протягом 6–8 років, у приватних – де регулярно застосовуються великі кількості органічних добрив, можна зустріти кореневища, вік яких перевищує 10 років [5, 51].

Оскільки бруньки на придаткових коренях формуються не одночасно, кореневі паростки малини починають проростати на поверхні ґрунту групами. В умовах негоди, наприклад, при різкому падінні температури чи атаках шкідників, перші паростки можуть загинути. Однак згодом з'являються нові, що дозволяє рослині виживати. У сприятливих умовах, паростки, що з'явилися раніше, мають кращі шанси на успішний ріст через кращі умови освітлення. Ті, що з'являються пізніше, ростуть слабше і відстають у розвитку.

Ріст молодих пагонів, включаючи кореневі паростки та пагони заміщення, протягом вегетаційного періоду відбувається нерівномірно і має хвилеподібний характер. Це зумовлено змінами в розвиткових фазах куща, погодними умовами та прийомами агротехніки. Найінтенсивніший ріст спостерігається навесні, до початку дозрівання плодів, коли пагони досягають 70–80% своєї кінцевої висоти до осені [23, 24].

При сприятливих умовах живлення, вологості та температури, молоді пагони завершують свій ріст до початку вересня, формуючи невелику розетку листя, після чого рослина переходить у стан спокою. Цікаво, що пагони заміщення зазвичай завершують ріст трохи пізніше, ніж кореневі паростки, що робить їх більш стійкими до зимових умов. Така тенденція

спостерігається у кореневищ, які не старіше шести років, оскільки пагони заміщення на старих кореневищах не є зимостійкими.

Колір кори однорічних стебел малини варіюється від сорту до сорту: у період активного росту вона може бути зеленою, світло-зеленою, світло-коричневою, переходячи восени до темно-коричневого, темно-пурпурного, темно-вишневого, червоно-кармінного, яскраво-червоного, темно-бурого, коричневого, темно-червоного або червонувато-коричневого відтінку. Наприклад, у сорту Благородна пагони товсті, прямі, гладкі, майже без шипів і з легким восковим нальотом, тоді як у Бабиного літа вони покриті численними шипами і сильним восковим нальотом. Дворічні стебла зазвичай світло-коричневі, коричневі або темно-коричневі, з різною кількістю шипів, а в деяких сортах вони відсутні. Шипи малини є трансформованими волосками зі зміцненими дерев'яними стінками. Існують сорти з пухнастими пагонами, де волоски м'які та густі. Деякі сорти мають одночасно опушення та шипи, в той час як інші не мають ані шипів, ані опушення. Розмір, колір і кількість шипів на пагоні є важливими характеристиками для ідентифікації сорту. Сорти, навіть близькі між собою, завжди різняться колірністю, формою та кількістю шипів. Останнім часом селекціонери в Україні працюють над створенням сортів без шипів, що спрощує обрізку і збір урожаю [41].

Наявність опушення на пагонах вважається позитивною характеристикою, адже воно діє як фізичний бар'єр, що перешкоджає проникненню спор грибних інфекцій. Додатково, було виявлено, що цикадки рідко атакують пагони з густим опушенням.

Водночас, висота пагонів є характерною рисою конкретного сорту, але вона також сильно залежить від кліматичних умов і методів агротехніки. Наприклад, при нестачі вологи чи недостатній аерації ґрунту висота пагонів може значно скорочуватися. Зазвичай, існує кореляція між висотою пагона і його діаметром. На розвиток пагонів впливає також вік рослини. На 2–3-річних насадженнях багато пагонів можуть мати діаметр понад 20 мм [23].

Зазвичай, при збалансованому азотному живленні і правильному водному режимі, а також за відсутності зараження шкідливими фітопатогенами, міцніші пагони на насадженні демонструють вищу продуктивність.

Під час росту молодих пагонів вгору на них формуються листя, у пазухах яких розвиваються бруньки: одна основна та від однієї до трьох додаткових (вторинних). Наявність розвинених вторинних бруньок є типовою для сортів, таких як Рубін, Карнавал, Кенбі, Новина Кузьміна, в той час як у сортів Ньюбург, Мелодія, Висока, Моллінг лендмарк ця особливість менш виражена. Для сортів Оттс пендрідж, Моллінг ентерпрайз, Моллінг джоул, Моллінг проміс вторинні бруньки не характерні взагалі. Довжина міжвузлів та тривалість життя листя залежать від моменту їх утворення, умов росту у цей період, а також від їхнього розташування на пагоні.

Листя та бічні бруньки в центральній частині пагона зазвичай більші, ніж у нижній та верхній частинах. Верхня брунька розвивається найінтенсивніше і часто розпускається, утворюючи квіти та плоди вже у перший рік життя пагонів. При нормальних умовах (короткі дні та низькі температури) до початку вересня ріст наземної частини куща припиняється, активність камбіальних клітин знижується, пагони набувають характерного для сорту забарвлення, завершується диференціація клітин стеблової тканини та накопичення лігніну в клітинних оболонках, кількість крохмалю досягає свого максимуму. Рослини переходять у стан спокою, який для малини є досить коротким – він закінчується протягом 1,5–2 місяців при температурі від 0 до +3°C. Якщо пагони помістити в умови з температурою понад 9°C, більшість бруньок починає проростати [3, 5, 23].

У період спокою малини, основне пошкодження від низьких температур отримують недостатньо зрілі тканини пагонів та бруньок. Найбільш шкідливими для малини є різкі перепади температур. У сонячні, морозні весняні дні пошкодження можуть виникати на окремих частинах

стебел малини. Пагони, що знаходяться на вітряних ділянках, взимку часто страждають від пересихання, що стає головною причиною їх загибелі під час зимівлі. Особливо вразливі до зимового висушування пагони, уражені пурпуровою плямистістю та пагоновою галицею.

Квітки малини є самоzapильними, і період їх цвітіння триває від 15 до 20 днів. Вони утворюють китиці різної щільності. Найменш щільні китиці спостерігаються у сортів Новокитаївська, Новина Кузьміна, де квіти розташовані на довгих квітоніжках. У сортів Ньюбург, Карнавал, Оттава, Мелодія, Бригантіна китиці більш щільні, а квітоніжки коротші [23].

Плід малини представляє собою збірну кістянку (рисунок 1.1). Окремі кістянки з'єднані між собою та з плодоложем. Міцність цього з'єднання є характерною рисою кожного сорту та залежить також від ступеня дозрівання плодів [4, 47].



Рис. 1.1 – Плід малини – збірна кістянка (світлина автора)

Форма, розміри та колір плодів малини різняться в залежності від сорту. Плоди можуть мати від округлої до конусоподібної форми, кольору від золотисто-жовтого до рубіново-червоного, а їх вага коливається в межах від 1,5 до 5 грамів. У багатьох сортів плоди темнішають при перезріванні. Тривалість фази дозрівання плодів може варіюватися від 20 до 40 днів, залежно від сорту та умов року. Квітування і дозрівання плодів у малини

відбувається поступово: спочатку розпускаються верхні бутони у верхніх суцвіттях, потім по черзі решта бутонів у суцвіттях і на пагонах.

Щодо опадання листя, у деяких сортів малини воно відбувається восени, але більшість сортів заходять у зимовий період із зеленим листям, яке опадає після перших заморозків. Існують сорти, які зберігають листя на пагонах навіть після встановлення сталого снігового покриву.

Дослідження виявили, що багато з передових сортів малини не переносять температур нижче -30°C . Тому важливо забезпечувати захист пагонів від сильних морозів під час їх вирощування. Варто враховувати, що малина погано реагує на високий рівень вологи в ґрунті, і в районах з підвищеним рівнем ґрунтових вод рослини можуть страждати від морозу, навіть при не надто сильних морозах [5, 20, 23, 24]. Нестача вологи призводить до слабкого росту пагонів, їх засихання, а також зменшення товщини більшості пагонів. Крім того, при недостатній волозі плоди стають дрібнішими, і багато з них засихають до повного дозрівання. Малина потребує достатньої вологи під час росту пагонів і в період плодоношення. Нестача або надлишок вологи в цей час може негативно позначитися не тільки на кількості та якості плодів і пагонів в даний момент, але й істотно вплинути на виживаність пагонів та урожайність в наступному році.

1.2 Продуктивність сортів малини

У ситуації обмеженого фінансування агропромисловості основним і доступним способом підвищення урожайності малини є застосування високопродуктивних сортів. Цей підхід, що не вимагає значних капіталовкладень, може збільшити продуктивність культури на 20-30% [5, 13]. При виборі сортів малини важливо враховувати їх відповідь на біотичні

та абіотичні фактори, урожайність, якість плодів, час дозрівання. На перше місце варто ставити сорти, які стійкі до морозів, мають високу урожайність, опірні до збудників захворювань та шкідників, з прямими та міцними стеблами, які не схильні до вилягання, з високоякісними, добре транспортабельними плодами. На сьогодні в світі існує понад 600 сортів малини.

Однією з ключових характеристик будь-якого сорту рослин, включаючи малину, є його врожайність, яка залежить від генетичних особливостей та умов оточуючого середовища, включаючи модифікуючі фактори [15]. Поняття «врожай» слід розглядати як результат взаємодії двох рівноцінних компонентів: потенційної продуктивності та екологічної стійкості сорту. Адаптація визначається як пристосування культивованих рослин до ґрунтово-кліматичних умов, тоді як пластичність визначається здатністю рослин виживати в конкретних умовах середовища.

До недавнього часу вітчизняна селекція акцентувалася на створенні сортів з високим потенціалом продуктивності, ігноруючи адаптивність до біотичних та абіотичних факторів та, відповідно, стабільність вияву біологічного потенціалу врожайності. Важливо відзначити, що серед ключових економічно цінних властивостей рослин, стійкість до екологічних стресів є особливо дефіцитною [9, 42, 43]. Застосування в селекції дикоростучих видів і культурних рослин, які мають імунітет до місцевого комплексу патогенів, дозволяє створювати сорти, стійкі до хвороб. Згідно з висловлюваннями екологів [26, 36], економічна вигода від виведення та вирощування стійких сортів перевищує ефект від використання пестицидів в декілька десятків разів.

Екологічна стійкість сорту варіюється в залежності від рівня його врожайності та якості плодів. Рослинний організм, подібно до інших біологічних систем, має підтримувати рівновагу з умовами зовнішнього середовища. Проте, його здатності до саморегуляції обмежені, і значні зміни

в умовах існування можуть порушити цей баланс. Особливості екологічної стійкості кожного сорту підкреслюють важливість правильного вибору агрокліматичних умов для їх вирощування [41], адже стабільно високі врожаї можливі лише при розміщенні сортів у оптимальних умовах, які відповідають потребам рослини на кожному етапі її розвитку та місцевим природно-кліматичним умовам.

З давніх часів людина впливала на властивості ґрунту через обробіток, внесення добрив, змінюючи його фізичні, хімічні, біотичні та біогенні характеристики, а також мікроклімат приґрунтових шарів, де існують більшість польових культур. Попри те, що хімічний метод залишається провідним у боротьбі з фітопатогенами, відомо, що будь-який пестицид впливає на імуногенетичні бар'єри рослин та на їх індивідуальний розвиток в цілому, навіть при коректному його застосуванні. Екологи підкреслюють, що хімічний метод боротьби з фітопатогенами суперечить принципам охорони довкілля, оскільки сучасні фосфорорганічні та піретроїдні інсектициди не мають вибіркової токсичної дії та є токсичними не лише для фітофагів, але й для ентомофагів [36].

У контексті забезпечення стабільного зростання урожаю та захисту довкілля від деградації та забруднення, надзвичайно важливу роль відіграють корисні біотичні та абіотичні елементи інтенсивного агробіоценозу, такі як біогенність ґрунту, корисна птахо- та комахофауна, а також фітоклімат [56, 57]. Різні агротехнічні заходи, включаючи методи і час посадки, схеми висаджування, тривалість використання насаджень, доглядові заходи та систему удобрення, суттєво впливають на врожайність малини та якість її плодів [41]. Врожайність малини, подібно до багатьох інших культур, значною мірою залежить від абіотичних факторів, як-от температура повітря, кількість опадів протягом різних періодів онтогенезу, сонячна активність під час вегетації, ґрунтові умови тощо. Ці фактори впливають на інтенсивність прояву та вплив біотичних та антропогенних факторів на рослини у певні

роки. Вжиття агротехнічних заходів, таких як видалення хворих рослин із насаджень та використання здорового посадкового матеріалу, впливає на активність шкідливих організмів у біотичному комплексі агробіоценозу. Оскільки інфекції та карантинні шкідники часто розповсюджуються через посадковий матеріал, особливу увагу слід звернути на його якість та вирощування в спеціалізованих маточниках. Під впливом конкретних екологічних умов проявляються характеристики сорту, такі як зимостійкість, опірність до фітопатогенів та врожайність.

До основних хвороб, які значно пошкоджують малину в умовах Лісостепу Західного, відносяться: дідімела (пурпурова плямистість) та антракноз. Багато авторів докладно описали біологію грибів-збудників та ознаки пошкодження на рослинах [21, 25].

Дідімела (пурпурова плямистість). Збудник – гриб *Didymella applanata* Sacc.

Часто захворювання вражає пагони, і лише іноді листя та кореневища. Перші ознаки хвороби виявляються на молодих пагонах у початку або середині червня. У місці кріплення листкових черешків біля основи стебла та вище утворюються невеликі фіолетово-бурі плями (див. рис. 1.2). Поступово розповсюджуючись вгору по стеблу, плями можуть досягати довжини від 20 до 40 см і окільцовувати весь пагін у ширину. Забарвлення плям стає темно-коричневим зі світлою серединою. На корі у місцях плям утворюються поздовжні тріщини, іноді з малиною галицею. Пошкоджені пагони стають ламкими, і на місці поламавання видно побурілу деревину.

Розвитку гриба сприяє помірно тепла весна та перша половина літа з достатньою кількістю опадів. Гриб зимує на заражених гілках. Особливо сильно малина заражується в загущених насадженнях та на важких, механічно щільних ґрунтах з високим рівнем підґрунтових вод.



Рис. 1.2 – Ураження пагона малини дідімелою (інтернет-ресурс: <http://www.fruit-inform.com>)

Антракноз. Збудник – *Gloeosporium venetum* Speg. Це захворювання зазвичай проявляється на старих кущах у перші дні після їхнього цвітіння і найбільше шкоди наносить у вологий літній період. На стеблах, листках та черешках воно з'являється у вигляді круглих чи овальних плям. Згодом ці плями зростають, набуваючи зеленувато-сірого кольору з пурпуровими краями. При сильному зараженні плями на стеблах можуть об'єднуватися, утворюючи неперервні виразки, а на листках пошкоджені ділянки можуть випадати (див. рис. 1.3).



Рис. 1.3 – Ураження пагонів та листя малини *Gloeosporium venetum* Speg. (світлина автора)

Пошкоджені пагони припиняють свій ріст і висихають, листки скручуються та рано опадають, а ягоди покриваються виразками і також висихають. Це захворювання зазвичай виявляється у роки з теплими зимами, надмірним зволоженням, численними замерзаннями та розмерзаннями ґрунту. Гриб зимує в тканинах заражених гілок і на хворих листках, які перезимували на рослинах, але не на поверхні ґрунту. Основним джерелом поширення цього захворювання є заражений матеріал при посадці.

Найбільше шкоди малині в умовах Лісостепу Західного завдають павутинний кліщ та галиця малинова стеблова. Багато авторів докладно описали біологію цих шкідників та ознаки їхнього пошкодження на рослинах [25, 34].

Павутинний кліщ. *Tetranychus urticae* Koch.

Дорослі особини цих кліщів мають зеленувато-жовтий колір та округло-овальну форму (див. рис. 1.4), їх розмір становить приблизно від 0,3 до 0,5 мм. Вони оснащені чотирма парами ніг і здатні створювати павутину. Їхнє масове розмноження відбувається під час спекотної, сухої погоди. Ці кліщі мешкають на нижній частині листка, сховавшись під щільним шаром павутини, харчуючись клітинним соком, який вони висмоктують через зроблені проколи.



Рисунок 1.4 – Павутинний кліщ (інтернет-ресурс: <https://agrarii-razom.com.ua/pests/zvichayniy-pavutinniy-klisch>)

Ці кліщі призводять до появи невеликих спочатку розсіяних світло-жовтих крапок на листках. З часом ці крапки починають об'єднуватися, і в

сильно уражених рослинах листки висихають передчасно. На малині цей шкідник особливо активно впливає на старі листки. Протягом вегетаційного періоду відбувається розвиток 8-12 поколінь цих кліщів. Дорослі самки цих кліщів переживають зиму під сухими відмерлими листям, відділеною корою та іншими рештками рослин.

Галиця малинова стеблова. *Lasioptera rubi* Heeg.

Ця крихітна двокрила комаха має розмір від 1,6 до 2,2 мм, забарвлена у чорний колір з коричневим верхом, покритим світло-жовтими волосинками. Її ноги мають коричнево-жовтий колір, а крила прозорі. Ця комаха активно літає у травні-червні, у період цвітіння малини. Самки відкладають від 8 до 15 яєць на молодих пагонах малини. Приблизно через 8-10 днів з яєць вилуплюються мікроскопічні безногі личинки, які проникають під кору. Живлячись соком пагона, вони спричиняють утворення пухлин (галів) на місці ураження, які можуть досягати 3 см у довжину та 2 см в ширину (див. рис. 1.5).



Рис. 1.5 – Ознака пошкодження малини *Lasioptera rubi* Heeg. – гала в розрізі
(інтернет-ресурс:

<https://bladminerders.nl/parasites/animalia/arthropoda/insecta/diptera/nematocera/cecidomyiidae/cecidomyiinae/lasiopteridi/lasiopterini/lasioptera/lasioptera-rubi/>)

Личинки переживають зиму всередині галів. В одній галі може міститися від 2 до 11 личинок оранжево-жовтого кольору. Коли вони досягають розміру 3-4 мм, вони перетворюються на лялечок у весняний період, утворюючи індивідуальні камери всередині галів. Цей шкідник є поширеним у Поліссі та на заході Лісостепової зони України.

1.3 Споживча цінність плоду малини

Однією з головних цілей сучасної селекції малини є створення високопродуктивних сортів з багатим вмістом біоактивних речовин, що забезпечує їх високу споживчу та товарну цінність. Дослідження показали, що малина містить ідеальне поєднання фруктози, глюкози, сахарози, кислот і інших компонентів, завдяки чому її смак залишається приємним навіть при частому вживанні, а також має профілактичні та лікувальні властивості. У зрілих плодах малини в середньому міститься 0,9–1,9% органічних кислот, до 8,6% цукрів, 0,6–0,9% пектину, 0,09–0,13% дубильних речовин та барвників. Основними органічними кислотами є яблучна, а також виявлені лимонна, щавлева, саліцилова та мурашина кислоти. Саліцилова кислота та її похідні забезпечують відомий потогінний та протизапальний ефект малини та її продуктів. Нові наукові дослідження також виявили в малині стерини, які можуть запобігати розвитку атеросклерозу. Малина є джерелом клітковини (4,8 – 5,1%), що сприяє виведенню холестерину з організму. Плоди малини містять від 25 до 70 мг% вітаміну С, а також містять ретинол та рибофлавін. У порівнянні з іншими ягодами, малина виділяється високим вмістом нікотинової (0,6–0,9 мг%) та фолієвої (6–10 мкг%) кислот. Фенольні сполуки малини головним чином представлені антоціанами (50–220 мг%) і флавонами (95–100 мг%). Серед мінералів малина багата на залізо (1000

мкг/100 г), цинк (200 мкг/100 г), мідь (170–200 мкг/100 г) і марганець (210–250 мкг/100 г), що робить її корисною при лікуванні анемії [17, 37].

Пектинові речовини відіграють ключову роль у якісній оцінці малинових плодів, впливаючи на їх структуру, тривалість зберігання та технологічні характеристики. Ці речовини у малині існують у двох формах: розчинному пектині та нерозчинному протопектині. Протопектин переважно знаходиться у первинних клітинних стінках та міжклітинному матеріалі, тоді як розчинна фракція присутня всередині клітин. Однією з важливих властивостей пектину є здатність до утворення желе при комбінації з високою концентрацією цукру (65–70%) і кислотністю рН 3,1–3,5, що активно використовується у переробці плодів. Желюючий потенціал плодів малини залежить від співвідношення розчинного пектину до протопектину.

Для зберігання та транспортування плодів важливим фактором є їх щільність, що також впливає на можливість машинного збору врожаю. Різні сорти малини мають різну щільність плодів, що визначає їх придатність до певного типу переробки. Щільність плодів значно залежить від погодних умов: вона може знижуватися до 50% у дощові та дуже спекотні періоди. Товщина шкірки плодів підвищується за сухої та теплої погоди, особливо при значних коливаннях денних та нічних температур (амплітуда до 15–18 °С). Через це осінні плоди ремонтантної малини часто виявляються щільнішими і більш придатними для машинного збирання, порівняно з літнім врожаєм [42, 48, 59].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтових умов дослідної ділянки

В порівнянні з іншими засобами виробництва, ґрунт має унікальні характеристики, що підкреслюють необхідність інтенсифікації землеробських практик. Одним з ключових факторів підвищення його родючості є поліпшення культурного стану ґрунту. Це включає оптимізацію земних факторів, які є життєво необхідними для рослин, зокрема, доступ до поживних речовин, води та повітря.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений. Темно-сірі ґрунти мають вторинне походження; вони утворились з колишніх чорноземів у результаті опідзолення останніх під пологом лісу. Вони поєднують у собі ознаки чорноземів і підзолистих ґрунтів.

Від перших ці ґрунти успадкували значну гумусованість та кротовинність профілю – релікт життєдіяльності степових землерийних тварин. Наступний підзолистий процес ґрунтоутворення, який розвивався під впливом лісу, зумовив вилуженість цих ґрунтів від карбонатів, їхню кислотність і значну диференціацію профілю на горизонти вимивання і вмивання колоїдів [39].

В темно-сірих ґрунтах гумусно-ілювіальний горизонт глибиною до 44 см має пластинчасто-горіхувату структуру з густою кремнеземною присипкою, з окисом заліза. Гумусовий ілювіальний горизонт потужністю 27-30 см має горіхувато-призматичну структуру, глибше залягає ілювіальний горизонт з призматичною структурою, потужністю біля 35 см, який переходить у вилугуваний оглеєний лес. Карбонати кальцію бувають на глибині 130 см і навіть понад 180 см [39]. Темно-сірі опідзолені ґрунти мають

пилувато-легкосуглинковий механічний склад. При значному зволоженні схильні до запливання з утворенням кірки.

Перед закладанням досліду ґрунт відзначався такими агрохімічними показниками: рН сольове – 5,7-5,9; гідролітична кислотність – 2,4-2,8; вміст легкогідролізованого азоту – 91,5 мг/100 г, рухомих форм фосфору та калію, відповідно, 342,0, 192,0 мг/100 г, гумусу – 1,90 % (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Агрохімічний склад ґрунту дослідної ділянки
(навчально-науково-дослідний центр Львівського НУП, 2019 рік)

Горизонт	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гумус, %
	мг/100 г			
0-20	101	376	228	1,99
20-40	82	308	156	1,81

2.2 Аналіз погодних умов в роки проведення досліджень

Проведені польові дослідження для всебічного аналізу агробіологічних властивостей різних сортів малини в місті Дубляни, яке розташоване в районі з помірно-континентальним кліматом. Характерними рисами цього клімату є висока вологість, прохолодне літо та м'яка зима. На формування цього типу клімату значно впливають атлантичні повітряні маси, а також, у меншій мірі, континентальні. Переважаючими вітрами протягом року є західні, особливо взимку – західні та південно-західні, а влітку – західні та північно-західні. В середньому рік нараховує 50 сонячних та 150 похмурих днів, а решта днів мають змінну хмарність. Загальна кількість ефективних температур становить 2320–2450 °С, а гідротермічний коефіцієнт варіюється від 1,4 до

1,7. Річний обсяг опадів у середньому складає 825 мм, з яких у весняно-літній період (травень – серпень) випадає 371–437 мм. У зимові місяці (грудень – січень) спостерігається найменше опадів – від 41 до 74 мм. Сніговий покрив зникає у березні, його середня товщина становить від 8 до 10 см [2, 10, 35].

Згідно з довготривалими метеорологічними спостереженнями, середня річна температура повітря становить 7,5 °С. Весняне потепління відбувається досить повільно, з переходом температури через +5 °С на початку квітня. Вологість повітря, яка в середньому утримується на рівні 70–80%, залишається досить стабільною протягом усього року. Період без заморозків триває від 150 до 195 днів. Зазвичай, останні весняні заморозки спостерігаються в кінці квітня – на початку травня, тоді як осінні починаються наприкінці листопада. Літо буває помірно теплим і дощовим, з основною кількістю опадів у липні та серпні, а осінь – здебільшого сухою і теплою.

Під час наших досліджень у 2021–2022 роках ми використовували дані з Інтернет-порталу «Метеопост» для оцінки погодних умов [30]. Метеорологічні умови в ці роки, зокрема середньомісячні температури та кількість опадів протягом вегетаційних сезонів, значно відрізнялись від середніх довготривалих показників.

На діаграмах рисунків 2.1 та 2.2 представлені дані, що характеризують погодні умови. Зокрема, з рисунку 2.1 видно, що в січні 2021 року середньомісячна температура була -1,4 °С, що вище за середній довготривалий показник -4,6 °С. Найнижча середньомісячна температура була у лютому того ж року і становила -2,7 °С, що трохи нижче за середній довготривалий показник -2,5 °С.

Цьогоріч весна виявилася незвично холодною та запізнілою, оскільки температура піднялася вище +5 °С лише в кінці квітня, а середня температура квітня склала лише +5,9 °С, що істотно нижче від звичного довготривалого середнього в +7,6 °С.

Літо виявилось незвичайно теплим. Середньомісячні температури червня та липня перевищили звичні довготривалі показники. Зокрема, у червні температура досягла $+18,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ проти звичайних $+16,7\text{ }^{\circ}\text{C}$; а у липні - $+21,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, в порівнянні зі звичайними $+18,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Варто зазначити, що в останні роки спостерігається частіше явище аномально високих температур у літні дні, коли вони досягають $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ та вище. Температури осінніх місяців були в основному в межах звичних довготривалих середніх показників.

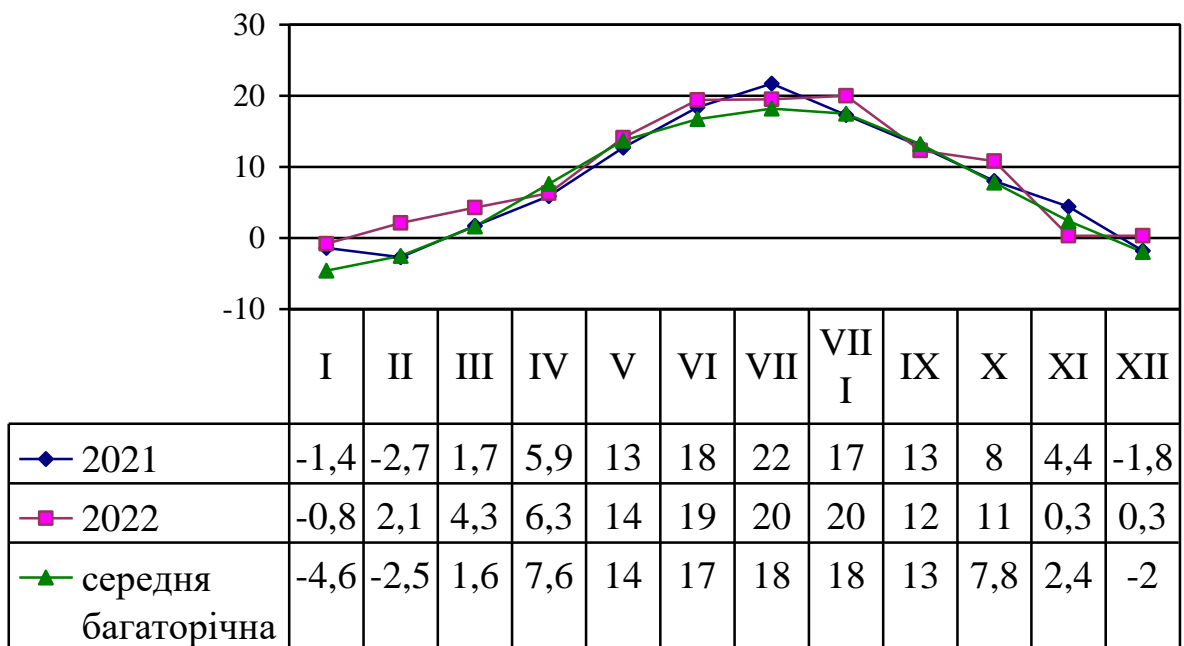


Рисунок 2.1 – Показники середньомісячної температури повітря в роки проведення досліджень, $^{\circ}\text{C}$

Згідно з діаграмою на рисунку 2.2, початок 2021 року був відзначений високим рівнем опадів, які через несподівано високі середньомісячні температури зимових місяців в основному випадали у вигляді дощу, мокрого снігу або льодового дощу.

Загалом, 2021 рік був відзначений значними опадами, з піковим значенням у $128,0\text{ мм}$ у серпні, що перевищує звичні довготривалі показники на 1,5 рази. Протягом вегетаційного періоду випало $462,9\text{ мм}$ опадів, а за весь

рік - 812,0 мм, що на 139 мм більше звичайного середньорічного обсягу опадів.

На початку 2022 року, як видно з рисунка 2.1, температура була аномально високою: середньомісячна температура січня становила $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (порівняно зі звичайними $-4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), а лютого – $+2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (замість звичайних $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Весняні місяці також були незвично теплими, з середньомісячною температурою березня $+4,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, що вище звичайного показника $+1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Літні місяці мали температури на $1,5\text{--}2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ вищі від звичних довготривалих показників. Осінь виявилася дещо холоднішою порівняно з звичайними показниками цього періоду року.

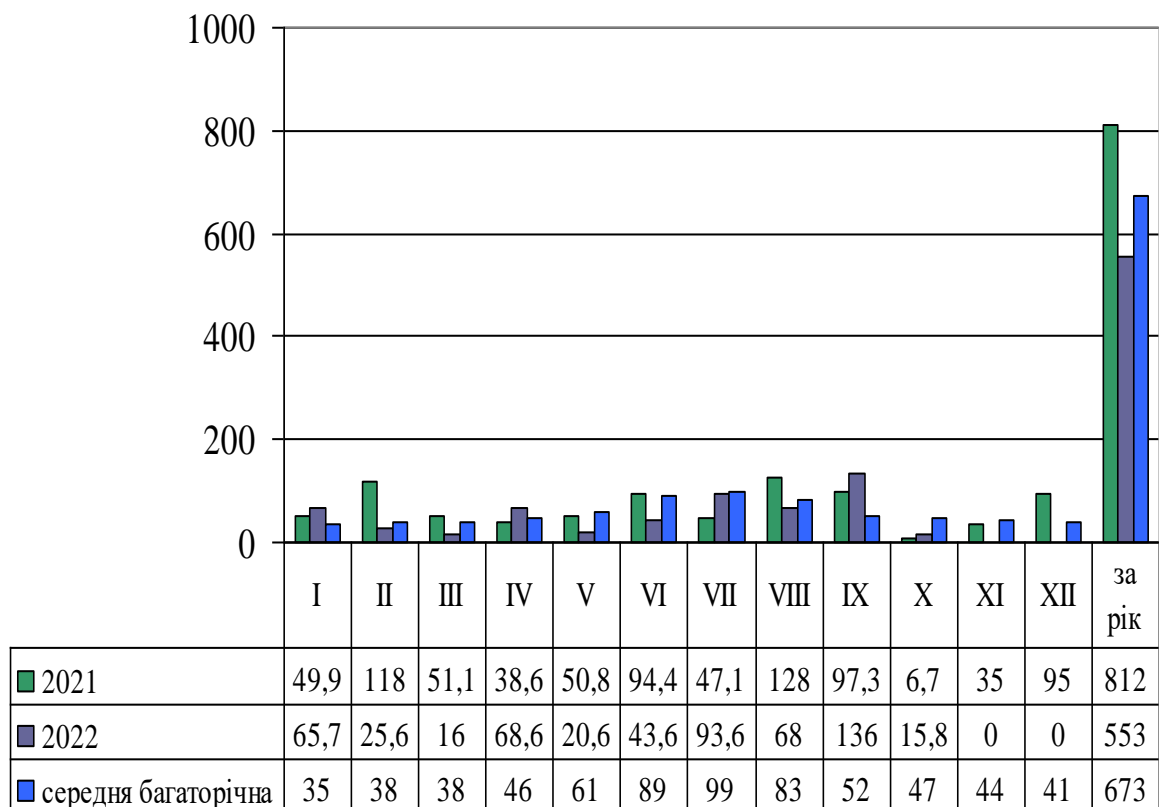


Рисунок 2.2 – Кількісні параметри опадів за роки досліджень, мм

Протягом останніх декількох років ми спостерігаємо незвичайні погодні умови, включаючи часті зливи, нерівномірний розподіл опадів протягом року та вегетаційного періоду зокрема. 2022 рік не став винятком,

продемонструвавши подібні тенденції. Наприклад, весняний сезон відзначився низьким рівнем опадів – всього 105,2 мм, що менше середнього багаторічного показника для цього періоду, який складає 145,0 мм. У літні місяці спостерігалася також зниження кількості опадів порівняно з середніми багаторічними показниками. В цілому, протягом вегетаційного періоду 2022 року випало 446,2 мм опадів, що трохи нижче середнього багаторічного рівня в 468,0 мм, а за весь рік – 553 мм. Особливо негативною тенденцією став кінець 2022 року, адже, як показано на рисунку 2.2, у листопаді та грудні не було зафіксовано жодних опадів – 0 мм.

2.3 Схеми дослідів та методика проведення досліджень

Схеми польового дослідів включала 4 варіанти:

1. Новокитаївська (к);
2. Одарка;
3. Персея;
4. Феномен;

За контроль прийнято районований сорт Новокитаївська. Об'єктами досліджень були 4 сорти: Новокитаївська, Одарка, Персея, Феномен.

Стислий морфологічний аналіз сортів, що входять до схеми дослідів:

Новокитаївська. Розроблений Українським науково-дослідним інститутом садівництва шляхом скрещування сортів Китаївська та Новина Кузьміна. Кущ цього сорту має середні розміри з прямостоячими стеблами. Характеризується високою здатністю до утворення пагонів (35-46 пагонів на квадратний метр). Дворічні пагони світло-коричневого кольору зі слабким

восковим нальотом і середнім опушенням у нижній частині. Шипи на рослині невеликі, короткі, переважно розташовані у нижній частині, світло-червоного кольору, без основи, із середньою твердістю. Однорічні пагони зелені, із червонуватим відтінком у верхній частині, слабким восковим нальотом і простим середнім опушенням. Шипи на них рідкісні, переважно розташовані внизу, світло-червоні, без основи, середньої твердості. Листя має середній розмір, частіше п'ятилопатеве, іноді трилопатеве, зелене, зі слабо вираженими зморшками. Період цвітіння ранній. Квіти великі, тичинки розташовані нижче від маточок. Китиця нараховує 6-8 плодів. Бічні плодоносні гілки мають слабкий восковий наліт і середнє опушення. Плоди середнього розміру, тупоконічні, дещо подовжені, однорідні, міцно з'єднані з плодоложем, яскраво-червоні. М'якуш міцний, з середньою соковитістю, кисло-солодкого смаку.



Рис. 2.3 – Плодоношення сорту малини Новокитаївська

Рослини відзначаються стійкістю до зимових умов, але мають невисокий рівень стійкості до посухи та певну уразливість до зараження стебел грибними хворобами [50, 66].

Одарка. Сорт було створено в результаті схрещування сортів Новость Миколайчука та Новость Кузьміна на Краснокутській дослідній станції Інституту садівництва НААН України. Цей сорт вирізняється не дуже розлогим кущем, що досягає висоти до 2 метрів, і ефективною здатністю до

утворення пагонів. Пагони мають середню товщину, з шипами, розташованими ближче до основи. Плоди великі, тупоконічної форми, насиченого темно-червоного кольору, солодкі, з приємним смаком і ароматом (див. рис. 2.5).



Рис. 2.4 – Плодоношення сорту малини Одарка

Персея. Сорту отриманий в Інституті садівництва НААНУ шляхом скрещування гібридних форм 16–324 і 4-4, має середньорослі та слаборозлогі кущі. Пагоноутворювальна здатність цього сорту висока, в середньому досягає понад 30 пагонів на 1 погонний метр. Дворічні пагони мають світло-коричневий колір з шорсткою поверхнею, тоді як однорічні є зеленими, прямими, середньої товщини і зі слабким восковим нальотом, що, в кінці вегетації, набувають пурпурового кольору. Листя велике, темно-зеленого кольору, слабо зморшкувате, розміщене похило, на плодоносних пагонах – жовто-зелене. Китиці багатоплодові з 8–12 плодами. Багатокістянки великі, одномірні, напівкулястої форми, темно-малинові з міцним, солодко-кислого смаку м'якушем.

Цей сорт відрізняється відносною стійкістю до основних грибних хвороб, високою посухостійкістю та зимостійкістю [66].



Рисунок 2.5 – Плодоношення сорту Персея (світлина автора)

Феномен. Отриманий на Краснокутській дослідній станції Інституту садівництва НААНУ шляхом схрещування сортів Столична і Одарка, цей сорт характеризується високими, середньорозлогими кущами з невеликою кількістю шипів. Здатність до пагоноутворення висока, становить 35-45 пагонів на 1 погонний метр. Дворічні пагони мають світло-коричневий колір і середнє опушення. Шипи на цих пагонах невеликі та розташовані переважно внизу. Однорічні пагони зелені, з середнім простим опушенням. Шипи на них також нечисленні, розташовані в основному внизу, світло-червоні, без основи, середньої твердості. Листя середнього розміру, п'ятилопате, зелене, зморшкувате. Цвітіння раннє, квіти великі з тичинками, розташованими нижче від маточок. Китиця містить 6-9 плодів. Плоди конічної форми, солодко-кислі, з приємним ароматом (див. рис. 2.5).



Рис. 2.6 – Сорт малини Феномен

Врожай дозріває одночасно, плоди підходять як для переробки, так і для реалізації у свіжому вигляді. Цей сорт має високу стійкість до посухи та грибних хвороб, а також високий рівень зимостійкості [50, 66].

На дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва ім. професора І. П. Гулька, яке входить в структуру навчально-наукового центру Львівського національного університету природокористування, було закладено польовий експеримент з комплексного агробіологічного сортовивчення малини. Дослідження проводили з використанням стандартизованих програм і методик державного сортовивчення плодових, ягідних і горіхоплідних культур, а також за допомогою методичних вказівок з оцінювання стійкості плодових та ягідних культур проти основних захворювань [31].

Експериментальні дослідження проводили за допомогою польових та лабораторних методів з наступною статистичною обробкою отриманих результатів. Польовий дослід тривав у період 2021–2022 років.

При розміщенні на дослідному полі використовували метод організованих повторень з трьома повтореннями. Кожен варіант розміщували

за допомогою методу повної рендомізації [11], в кожному з яких розміщували по 5 рослин.

Під час польового дослідження вивчалися наступні властивості та ознаки: календарні терміни проходження основних фенофаз (початок вегетації, початок і кінець цвітіння, початок і кінець досягання плодів); зимостійкість та загальний стан рослин після перезимівлі; польова стійкість проти найбільш шкідливих фітопатогенів у даному регіоні: дідімели, антракнозу, павутинного кліща, малинової стеблової галиці; урожайність, великоплідність [30].

Календарні терміни проходження основних фенофаз у сортів малини спостерігались візуально для кожного варіанту в цілому. Оцінка зимового підмерзання пагонів і бруньок проводилась навесні перед початком квітання, враховуючи виражені ознаки зимових пошкоджень за п'ятибальною шкалою. Обліки загального стану рослин виконувалися двічі: під час квітання і в кінці росту пагонів. Важливо відзначити, що оцінка під час квітання дозволяла визначити стан рослин після зими, з фокусом на розпусканні бруньок, відростанні пагонів, розвитку суцвіть, розвитку і забарвленні листя, а також наявності уражень від хвороб і шкідників. Облік наприкінці росту пагонів вказував на стан рослин перед настанням зими і здійснювався шляхом окомірного визначення по сортовій ділянці в цілому.

Для визначення польової стійкості проти основних фітопатогенів в умовах експерименту проводили обліки за п'ятибальною шкалою: ступінь ураження сортів малини дідімелою восени, під час пікнута хвороби; ступінь ураження сортів малини антракнозом після збору врожаю; ступінь ураження павутинним кліщем після збору врожаю; ступінь ураження галицею малиновою стебловою після збору врожаю.

Збір врожаю проводили шляхом зважування плодів з одного метра смуги (ряду), а потім перераховували на площу одного гектара. Для

визначення середньої маси плода зважували 100 типових плодів. Збір плодів проводили з інтервалом в один-два дні.

Відбір зразків та аналітичні дослідження вмісту основних органічних речовин у плодах виконували в лабораторних умовах: сухі розчинні речовини – рефрактометричним методом; пектинові речовини карбозольним методом; цукри – колориметричним методом за В. Л. Вознесенським; вітаміну С і титрованих кислот – титрометричним методом [33].

Дегустаційні оцінки смакових якостей свіжих плодів проводили на етапі споживчої стиглості за закритим методом, а результати дегустацій реєструвалися у протоколі роботи дегустаційної комісії.

Економічну та енергетичну оцінку сортів малини здійснювали відповідно до «Методики економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві» [32].

Для обробки цифрового матеріалу результатів досліджень використовували дисперсійний аналіз [11], використовували комп'ютерну програму «Agrostat» і програмні засоби Microsoft Excel.

2.4 Агротехніка вирощування малини на експериментальній ділянці

Для проведення комплексного вивчення агробіологічних характеристик сортів малини на дослідній ділянці було обрано 12-типільну сівозміну. Конкретно: 1 поле – сидеральний пар; 2 – 3 поле – молоді насадження малини; 4 – 9 поле – плодоносні насадження малини; 10 поле – коренеплоди; 11 поле – просапні культури; 12 поле – ярі зернові.

Перед закладанням дослідного насадження малини провели огляд парового поля на наявність личинок хрущів, коваликів та довгоносикив. З метою знищення личинок шкідників у паровому полі висівали алкалоїдний люпин, а потім зелену масу заорювали під час активного розвитку личинок.

Передпосадкову підготовку ґрунту проводили відповідно до визначеної сівозміни. Для підтримання ґрунту у розпушеному та вільному від бур'янів стані, чорний пар культивували протягом весняно-літнього періоду.

Оскільки використання гербіцидів може впливати не тільки на бур'яни, але й на корисну мікрофлору, що перетворює елементи живлення в доступну для рослин форму, на паровому полі використовували виключно механічні методи боротьби з бур'янами [23, 24, 28, 41, 42].

Два місяці перед посадкою малини вносили органічні та фосфорно-калійні мінеральні добрива: 60–80 т/га гною і фосфорно-калійні добрива в кількості 90–120 кг/га д. р.. Рівень ґрунтових вод на дослідній ділянці досягав 1,5 метра. Ряди малини розташовували уздовж довшого боку кварталу, забезпечуючи відстань не менше 4 метрів між крайніми рядами малини та захисними зонами.

Висадження саджанців малини проводили восени, у першій половині жовтня, згідно зі схемою 3,0 x 0,8 м. Кореневу систему саджанців перед посадкою замочували у глиняній бовтанці, а потім саджали до рівня кореневої шийки. Після посадки рослини поливали та обрізали надземну частину до 20 см над рівнем ґрунту. Ґрунт між рядами регулярно культивували.

У перший рік після посадки проводили 5 культивацій міжрядь на глибину 8–10 см, чергуючи використання культиваторів і фрез, а також 2 рази проводили прополювання в рядах. Протягом перших 2–3 років формували плодову зону шириною 30–40 см.

Навесні другого року слабкі пагони обрізали на рівні ґрунту, міцні ж залишали для плодоношення, обрізаючи на висоті 1,5–1,6 м. На кожному

метрі рядка залишали 15–20 добре розвинених пагонів на відстані 10–15 см один від одного. Після збирання врожаю пагони, які вже відплодоносили, а також слабкі та уражені хворобами, видаляли з коренем і спалювали.

У перші роки після посадки на весну вносили тільки азотні добрива в дозі 60 кг/га д. р.. Починаючи з третього року, щороку вносили повне мінеральне удобрення і раз на 2–3 роки – органічне (25–30 т/га).

Навесні вносили азотні добрива (90 кг/га д. р.), а фосфорно-калійні добрива – після збору врожаю (90–120 кг/га д. р.). Враховуючи високу чутливість малини до надлишку хлору в ґрунті, для калійного живлення використовували каліймагnezію [24, 28].

Термін дозрівання плодів малини, залежно від сорту та умов, становить 20–40 днів. Масове дозрівання настає через тиждень після появи перших плодів. На початку масового дозрівання плоди збирали кожні 2 дні, а наприкінці – кожні 3 дні, тобто в загальному до 8–10 разів за весь період. Збір врожаю проводили в суху погоду, оскільки збір у дощову погоду може призвести до швидкого зігрівання і псування плодів.

Тара для збирання врожаю малини має бути такою, щоб вміщувала не більше 2 кг плодів.

Після збору врожаю проводили обрізку пагонів, які вже завершили плодоношення, а також тих, що були слабкі, недостатньо розвинені або уражені хворобами, видаляючи їх від самого кореня та знищуючи шляхом спалювання. Регулярне видалення старих пагонів сприяє поліпшенню розвитку та дозріванню нових кореневих паростків, формуванню плодоносних бруньок та підвищує стійкість молодих пагонів до грибних хвороб [42].

РОЗДІЛ 3
АГРОБІОЛОГІЧНЕ СОРТОВИВЧЕННЯ МАЛИНИ В УМОВАХ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ЦЕНТРУ
ЛЬВІВСЬКОГО НУП (Результати досліджень)

3.1 Спостереження за фенологічними стадіями розвитку різних сортів малини

Для ефективного росту і розвитку як дикорослих, так і культивованих людиною рослин необхідні оптимальні умови зовнішнього середовища, такі як повітря, світло, вода, тепло та поживні речовини. Всі ці фактори мають рівнозначне значення і є незамінними. Втрата чи відсутність хоча б одного з них призводить до значного послаблення росту або загибелі рослин.

Отримання високих врожаїв малини з високими якісними характеристиками плодів можливе лише за сприятливих агрокліматичних умов та за дотримання сортових технологій, які відповідають конкретній зоні [42].

Наші спостереження виявили, що фенологічні стадії розвитку малини відбуваються у певному порядку і залежать як від генетичних характеристик сорту, так і від погодних умов під час конкретної вегетації.

У таблиці 3.1 представлені календарні терміни протікання основних фенофаз у малини протягом досліджуваних років. Згідно з цією таблицею, у 2021 році початок вегетаційного періоду був зафіксований 10 квітня, що є найпізнішою датою за два роки досліджень (середня температура у квітні була +5,9 °С, що нижче за середньо-багаторічну норму у +7,6 °С). Найшвидше розвиток прикореневих пагонів спостерігався у контрольного сорту та сортів Персея і Феномен – 15 квітня, а найпізніше – 16 квітня у сорту Одарка.

Малина починає цвісти у другій-третій декаді травня, зазвичай після встановлення стабільного теплового режиму та закінчення періоду пізньовесняних заморозків. Перші квіти з'являються на пагонах спершу у верхній частині, потім у середній і пізніше в нижній. У суцвіттях найпершими розквітають верхівкові квіти.

У поточному році фенофаза цвітіння розпочалась найраніше у контрольному сорті – 26 травня, а найпізніше у сорту Одарка – 29 травня. Найшвидше цвітіння завершувалось у рослин контрольного сорту та сорту Персея – 13 червня, тоді як у сортів Одарка та Феномен цей процес тривав до 14 червня.

Таблиця 3.1 – Фенологічні спостереження за сортами малини в роки досліджень

Варіант	Початок вегетації	Відростання пагонів	Цвітіння		Достигання	
			початок	кінець	початок	кінець
2021 рік						
Новокитаївська (к)	10.04	15.04	26.05	13.06	22.06	16.07
Одарка	10.04	16.04	29.05	14.06	23.06	15.07
Персея	10.04	15.04	27.05	13.06	22.06	15.07
Феномен	10.04	15.04	28.05	14.06	24.06	15.07
2022 рік						
Новокитаївська (к)	26.03	03.04	14.05	05.06	15.06	06.07
Одарка	26.03	04.04	15.05	04.06	16.06	09.07
Персея	26.03	05.04	14.05	05.06	15.06	09.07
Феномен	26.03	04.04	14.05	05.06	16.06	10.07

Через морфолого-анатомічні особливості, які впливають на формування генеративних утворень, квітки малини розпускаються не одночасно, що призводить до поступового цвітіння. Так само поетапно відбувається і їх дозрівання, що зумовлює необхідність збирати врожай декілька разів.

Серед досліджуваних сортів, плоди контрольного сорту та сорту Персея починали дозрівати першими – 22 червня, тоді як плоди сорту Феномен дозрівали останніми – 24 червня. Фаза дозрівання завершувалася найраніше у сортів Одарка, Персея і Феномен – 15 липня, триваючи 21–23 дні, а найпізніше у контрольному сорті – 16 липня, тривалістю 24 дні.

У 2022 році початок вегетаційного періоду випав на 26 березня. Прикореневі пагони першими почали зростати у контрольного сорту – 3 квітня, а останніми у сорту Персея – 5 квітня.

У цьому році фаза цвітіння розпочалася найшвидше у рослин контрольного сорту, а також сортів Персея та Феномен – 14 травня, а у сорту Одарка – 15 травня. Цвітіння закінчувалося найпізніше у контрольного сорту та сортів Персея і Феномен – 5 червня, і найшвидше у рослин сорту Одарка – 4 червня.

Плоди контрольного сорту та сорту Персея дозрівали найшвидше – починаючи з 15 червня, в той час як сорти Одарка та Феномен починали дозрівати з 16 червня. Фаза дозрівання плодів у контрольного сорту завершувалася найраніше – 6 липня, триваючи 21 день, а у сорту Феномен – найпізніше, 10 липня, триваючи 24 дні.

Щодо термінів дозрівання, досліджувані сорти малини можна класифікувати як ранні (Новокитаївська та Персея) та середньостиглі (Одарка та Феномен).

Результати досліджень основних фенофаз малини виявили, що: фаза початку вегетації не залежить від термінів дозрівання сорту та починається після того, як температура повітря стабільно перевищує +5 °C (зазвичай у

другій половині березня – на початку квітня); зростання прикореневих пагонів відбувається у першій-другій декаді квітня; цвітіння починається у другій-третьій декаді травня і закінчується у першій половині червня; дозрівання плодів розпочинається у другій половині червня і завершується у першій-другій декаді липня.

Згідно з даними таблиці 3.1, різниця між датами початку основних фаз у рік із найранішим та найпізнішим початком вегетації становить 10–12 днів, залежно від сорту.

3.2 Стійкість до зимових умов та загальний стан рослин малини

Малина відома своєю високою стійкістю до морозів, проте залежно від конкретних ґрунтових та кліматичних умов, окремі сорти можуть виявлятися менш зимостійкими. Наразі, більшість сортів малини, які рекомендовані для вирощування у різних регіонах, ефективно витримують зимове пониження температури до -25°C і нижче. Це стосується випадків, коли рослини не були попередньо ослаблені хворобами чи ушкодженнями від шкідників та входять у період спокою у належному стані [41, 42].

Здатність сортів малини витримувати зимові умови залежить від багатьох факторів. Серед них ключовими є температурний режим протягом вегетаційного періоду, який визначає готовність рослин до періоду спокою; освітленість, що впливає на метаболічні процеси та здатність рослин адаптуватися до несприятливих умов; а також режим поливу. Для багатьох плодкових культур, зокрема малини, особливо небезпечні пізньозимові відлиги, після яких настають морози. В таких умовах малина швидко втрачає морозо- та зимостійкість, незважаючи на високу зимостійкість кореневої системи. Відповідно до досліджень В.С. Марковського (2008), пагони

більшості сортів малини, культивованих в Україні, здатні витримувати морози до $-27 - -30^{\circ}\text{C}$ в середині зими, але після лютнево-березневих відлиг їх може пошкодити мороз до $-20 - -25^{\circ}\text{C}$ [42].

Таким чином, здатність сорту малини переносити зимові умови залежить від ефективності завершення росту пагонів і їх дозрівання перед настанням холодів, а також від рівня виходу рослин із стану зимового спокою.

Дослідження зимостійкості та оцінка загального стану різних сортів малини представлені в таблиці 3.2.

У 2021 році навесні у вивчених сортів не було зафіксовано зимових пошкоджень, рівень підмерзання становив 0 балів.

Таблиця 3.2 – Ступінь підмерзання та загальний стан рослин малини, бал

Варіант	2021		2022	
	пагони та бруньки	загальний стан	пагони та бруньки	загальний стан
Новокитаївська (к)	0	5	0	5
Одарка	0	5	0	5
Персея	0	5	0	5
Феномен	0	5	0	5

Таким чином, у цьому році оцінка загального стану вивчених сортів малини становить 5 балів, що свідчить про відмінний стан рослин перед зимою: рослини вирізняються типовим для сорту сильним ростом, інтенсивним залистненням, інтенсивним цвітінням, листя велике і має характерне забарвлення для сорту; восени пагони міцні, рівномірні за висотою та товщиною; здатність до утворення пагонів відповідає характеристикам сорту.

У весняний період 2022 року, так само як і в попередньому році, серед вивчених сортів не зафіксовано зимових пошкоджень, рівень підмерзання був оцінений у 0 балів. Отже, у цьому році, як і у минулому, загальний стан рослин був оцінений на найвищий бал – 5 балів.

Результати дослідження щодо зимостійкості сортів малини вказують на те, що всі вони відносяться до зимостійких. Високі показники оцінки загального стану рослин свідчать про те, що всі досліджувані сорти характеризуються високою адаптацією до стресових умов та здатністю до регенерації.

3.3 Польова стійкість сортів малини проти основних фітопатогенів

Плоди малини є продуктами з високою харчовою цінністю, тому для вирощування екологічно безпечної лікувальної та вітамінної продукції надзвичайно важливо обирати сорти, які стійкі до стресових чинників довкілля. При цьому, одним із найбільш значущих факторів, які впливають на загальний стан рослин, а також на урожайність та якість врожаю, є шкідливі організми, що є частиною біотичного комплексу агробіоценозу.

За даними І. С. Рожко (2023) дієвим способом боротьби з шкочинними організмами, та, відповідно, одержання генетично обумовленої сортової продуктивності та якісної продукції є закладання насаджень малини виключно здоровим посадковим матеріалом адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов регіону сортів [42].

Дослідження польової стійкості сортів малини проти основних шкідників та хвороб, таких як дідімелла, антракноз, павутинний кліщ та малинова стеблова галиця, представлені у таблицях 3.3 – 3.4.

Протягом періоду дослідження було виявлено, що рослини контрольного сорту, а також сортів Персея і Феномен, демонстрували відносну стійкість до гриба *Didymella applanata* Sacc., при цьому найвищий бал ураження склав лише 1 (слабке). В той же час, рослини сорту Одарка виявили середню стійкість, з максимальним балом ураження, що дорівнює 2.

Таблиця 3.3 – Ураження рослин сортів малини грибними хворобами, бал

Варіант	Дідімела, <i>Didymella applanata</i> Sacc.		Антракноз, <i>Gloeosporium venetum</i> Speg.	
	2021 р.	2022 р.	2021 р.	2022 р.
Новокитаївська (к)	1	1	1	1
Одарка	2	2	2	2
Персея	1	1	0	1
Феномен	0	1	0	1

У ході польового дослідження було встановлено, що рослини контрольного сорту, а також сортів Персея та Феномен, продемонстрували порівняно високу стійкість до зараження *Gloeosporium venetum* Speg., з найвищим зафіксованим балом ураження в 1 (слабке). У той же час, рослини сорту Одарка показали середній рівень стійкості, з максимальним балом ураження, який становив 2.

З даних, представлених у таблиці 3.4, випливає, що рослини сортів Одарка, Персея та Феномен зазнали лише слабого ураження павутинним кліщем, досягаючи максимуму в 1 бал. Водночас, рослини контрольного сорту демонстрували середній рівень пошкоджень з максимальним показником у 2 бали.

Таблиця 3.4 – Пошкодження рослин малини шкідниками залежно від сорту, бал

Варіант	Павутинний кліщ <i>Tetranychus urticae</i> Koch.		Малинова стеблова галиця, <i>Lasioptera rubi</i> Heeg.	
	2021 р.	2022 р.	2021 р.	2022 р.
Новокитаївська (к)	1	2	1	1
Одарка	1	1	1	1
Персея	1	1	0	0
Феномен	0	1	0	1

Сорт Персея проявив високу стійкість до пошкоджень малиною стебловою галицею, при чому максимальний рівень пошкоджень становив 0 балів. Контрольний сорт, а також сорти Одарка і Феномен, виявились відносно стійкими до цього шкідника, і максимальний бал пошкодження склав 1.

Отже, результати вивчення польової стійкості різних сортів малини до основних фітопатогенів підтверджують, що усі вивчені сорти, незалежно від кліматичних умов років, виявляють відносну стійкість на полі і можуть забезпечувати екологічно чистий урожай цінних лікувальних плодів.

3.4 Великоплідність та врожайність сортів малини

Одним з ключових факторів, що впливають на врожайність малини, є середня (та максимальна) маса її плодів. Ця маса може змінюватися в межах одного сорту в залежності від специфічних умов вирощування.

Дані про середню масу плодів за всіма зборами та максимальну масу плодів представлено у таблиці 3.5.

З таблиці видно, що в 2021 році середня маса плоду сорту Феномен на рівні 6,0 г істотно перевищувала середню масу плоду контрольного сорту. Сорт Феномен мав найвищу середню масу плоду – 6,0 г, тоді як сорт Персея показав найнижчий показник – 3,8 г.

Щодо максимальної маси плоду, то у цьому ж році найвищий показник у 9,0 г зафіксовано для сорту Феномен, в той час як сорт Персея мав найнижчу максимальну масу плоду – 5,0 г.

Таблиця 3.5 – Великоплідність сортів малини за роки досліджень, г

Варіант	Рік досліджень				Середнє за 2 роки		До контролю	
	2021		2022		середня маса плоду	максимальна	г	%
	середня маса плоду	максимальна	середня маса плоду	максимальна				
Новокитаївська (к)	4,0	6,0	4,0	6,5	4,0	6,3	-	-
Одарка	4,0	5,7	3,8	5,4	3,9	5,6	-0,1	-2,5
Персея	3,8	5,0	3,5	5,5	3,7	5,3	-0,3	-7,5
Феномен	6,0	9,0	6,5	8,5	6,3	8,8	+2,3	+57,5
НІР ₀₅	0,32	-	0,31	-	-	-	-	-

У 2022 році середня маса плодів сорту Феномен суттєво перевищила середню масу плодів контрольного сорту, досягнувши 6,5 г. Саме сорт Феномен продемонстрував найвищу середню масу плоду – 6,5 г, у той час як сорт Персея мав найнижчу – 3,5 г.

Цього року максимальна маса плоду також була найвищою у сорту Феномен, становлячи 8,5 г, в той час як у сорту Персея вона була найнижчою – 5,5 г.

У середньому за дворічний період досліджень, сорт Феномен мав найвищий показник середньої маси плоду – 6,3 г, що на 2,3 г або на 57,5 % перевищував показник контрольного сорту. Натомість, сорт Персея показав найнижчу середню масу – 3,7 г, що на 0,3 г або на 7,5% нижче, ніж у контрольного сорту. Найвищу середню максимальну масу плоду за два роки продемонстрував сорт Феномен – 8,8 г, а найнижчу – знову ж таки сорт Персея, який показав 5,3 г.

Врожайність вважається ключовим критерієм, що визначає економічну цінність сорту, і залежить від його унікальних біологічних характеристик (генетично визначених) та взаємодії з різноманітними чинниками (біологічними, абіотичними та антропогенними).

У таблиці 3.6 представлено результати вимірювання врожайності різних сортів малини.

Згідно з даними цієї таблиці, у 2021 році врожайність сортів Персея та Феномен, яка склала відповідно 13,4 т/га та 15,1 т/га, істотно перевершила показники врожайності контрольного сорту. Найвищий показник врожайності було зафіксовано у сорту Феномен – 15,1 т/га, тоді як найнижчий – у сорту Одарка, який склав 12,2 т/га.

У 2022 році врожайність сортів Персея (13,8 т/га) та Феномен (15,7 т/га) суттєво перевищила рівень врожайності контрольного сорту. Сорт Феномен продемонстрував найвищу врожайність – 15,7 т/га, в той час як сорт Одарка показав найнижчі результати – 12,1 т/га.

За два роки досліджень загальний врожай сорту Феномен склав 30,8 т/га, тоді як для сорту Одарка цей показник був найнижчим і становив 24,3 т/га.

Середній показник врожайності за два роки для сорту Феномен становив 15,4 т/га, що на 2,7 т/га або на 21,3 % перевищувало показник контрольного сорту. У сорту Одарка цей показник був найнижчим, становив 12,2 т/га, що на 0,5 т/га або на 3,9 % менше, ніж у контрольного сорту.

Таблиця 3.6 – Врожайність сортів малини за роки досліджень, т/га

Варіант	Рік досліджень		Сума за 2 роки	Середнє за 2 роки	До контролю	
	2021	2022			т/га	%
Новокитаївська (к)	12,5	12,9	25,4	12,7	-	-
Одарка	12,2	12,1	24,3	12,2	-0,5	-3,9
Персея	13,4	13,8	27,2	13,6	+0,9	+7,1
Феномен	15,1	15,7	30,8	15,4	+2,7	+21,3
НІР ₀₅	0,34	0,38	-	-	-	-

Таким чином, сорт малини Феномен вирізнявся своєю великоплідністю та високою врожайністю.

3.5 Споживча цінність свіжого плоду малини

Кількісні параметри хімічного складу плодів малини, включаючи сухі розчинні та нерозчинні речовини, такі як загальні цукри, органічні кислоти, вітамін С, а також сума пектинових речовин, є ключовими для оцінки біохімічної цінності та харчового профілю різних сортів малини.

Результати вимірювань цих компонентів в плодах малини протягом досліджуваних років, а також середні показники за цей період, представлені на діаграмах, що зображені на рисунках 3.1–3.4.

Згідно з діаграмою на рисунку 3.1, у 2021 році виявлено, що плоди сорту Персея містили найбільшу кількість сухих розчинних речовин – 12,0 %, тоді як у контрольному сорті цей показник був найнижчим – 8,9 %. У плодах сорту Персея також зафіксовано найвищу кислотність – 2,1 %, у той час як у контрольному сорті вона була найменшою – 0,9 %. Щодо загальних цукрів, то найбільшу їх кількість містили плоди сорту Одарка – 7,7 %, а найменшу – плоди сорту Персея – 6,2 %. Цукрово-кислотний індекс коливався від 3,0 у плодах сорту Персея до 7,7 у плодах контрольного сорту та сорту Одарка.

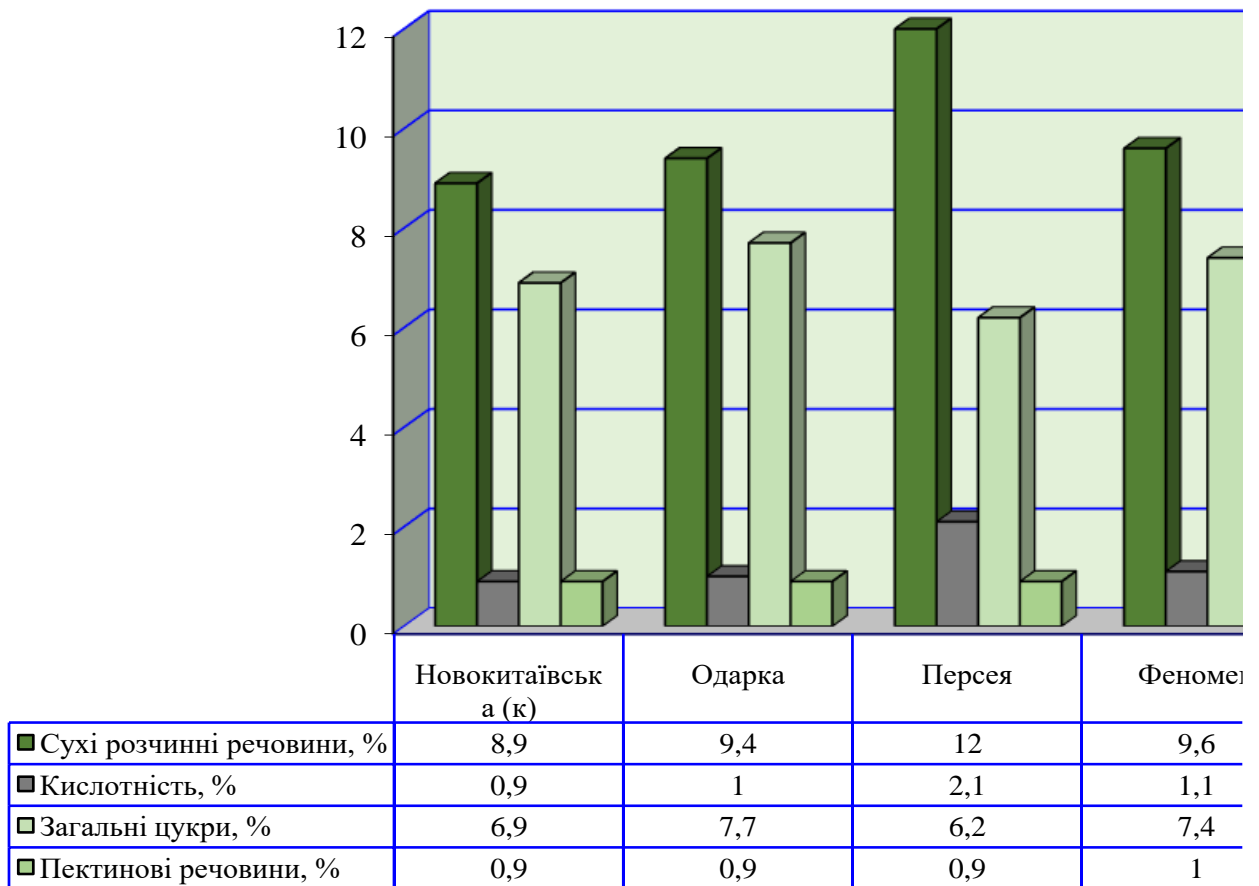


Рисунок 3.1 – Біохімічний склад малини, 2021 рік

Серед усіх досліджених сортів малини, плоди сорту Феномен виявилися лідерами за вмістом пектинових речовин, демонструючи 1,0 %, тоді як інші сорти мали трохи менший вміст цих речовин, становлячи 0,9 %. Щодо вітаміну С, то найвищий його рівень був зафіксований в плодах сорту Одарка – 55,0 мг% і найнижчий в плодах сорту Персея, де він становив лише 25,0 мг% (деталі можна побачити на рис. 3.2).

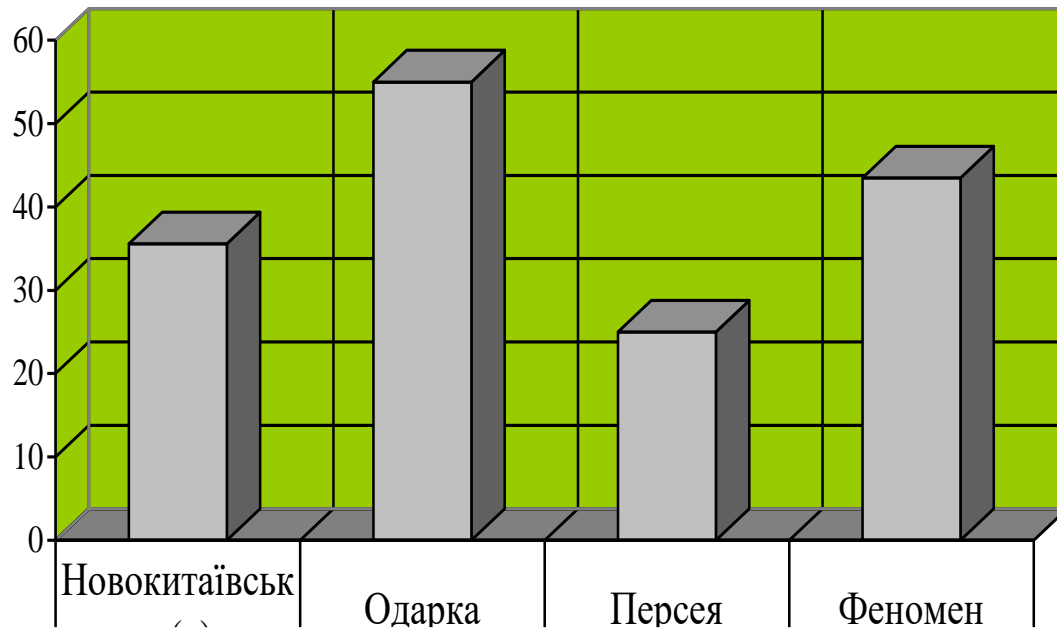


Рисунок 3.2 – Кількісні параметри вітаміну С, мг% (вегетація 2021 р.)

У другому році експерименту, 2022 році, плоди сорту Персея продемонстрували найвищий вміст сухих розчинних речовин, досягнувши 11,5 %, у той час як у плодів контрольного сорту цей показник був найнижчим – 8,5 %. За рівнем кислотності плоди сорту Персея також випередили інші – 1,8 %, порівняно з найнижчим показником у контрольного сорту, який склав 0,9 %. Щодо загального вмісту цукрів, то найбільшу кількість містили плоди сорту Одарка – 7,6 %, в той час як найменше цукрів було виявлено в плодах сорту Персея – 6,3 %. Цукрово-кислотний індекс варіювався від 3,5 в плодах сорту Персея до 7,8 в плодах контрольного сорту.

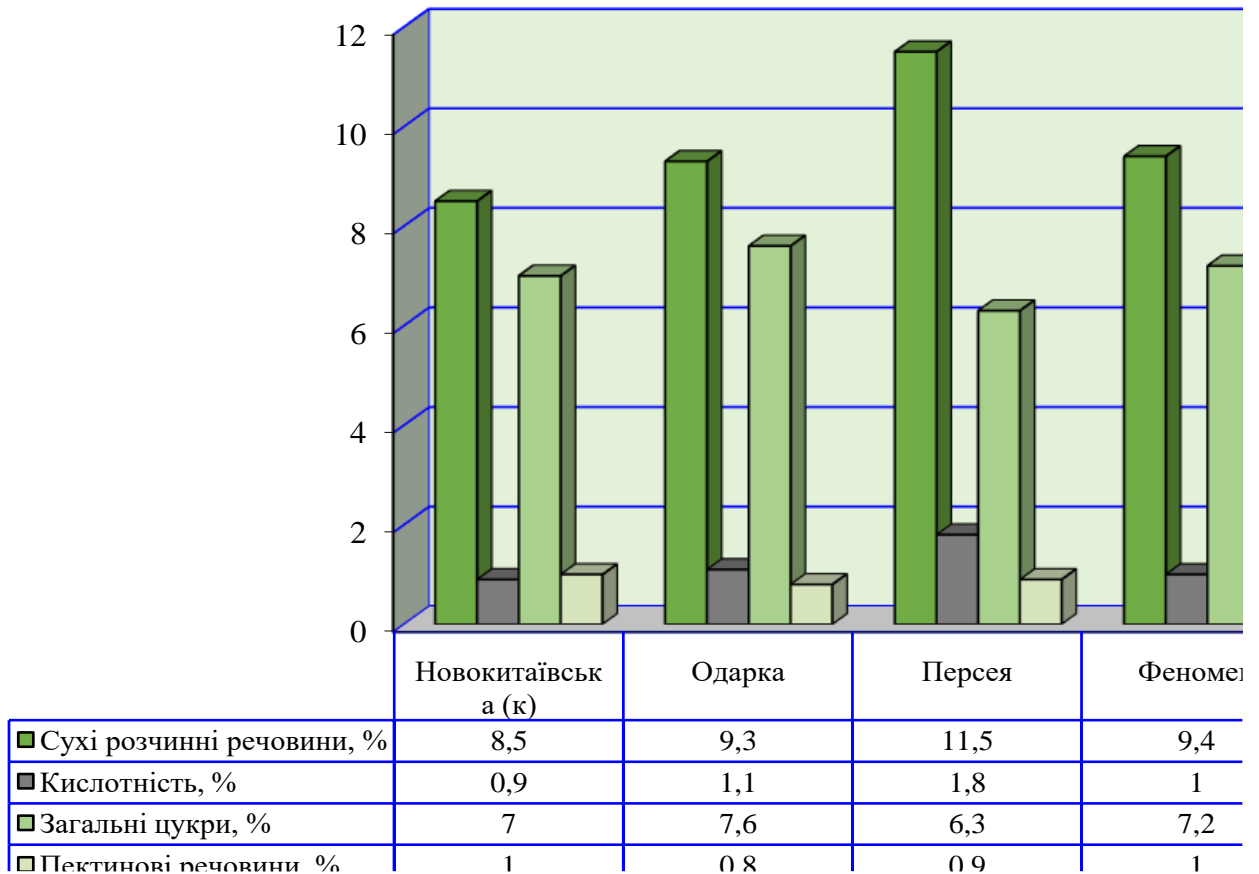


Рисунок 3.3 – Біохімічний склад малини, 2022 рік

В ході досліджень було встановлено, що найбільший вміст пектинових речовин був зафіксований у плодах контрольного сорту та сорту Феномен, і складав 1,0 %. Натомість, у плодах сорту Одарка цей показник був найменшим – лише 0,8 %. Щодо вмісту вітаміну С, то найвищу його кількість виявлено у плодах сорту Одарка, де вона становила 56,0 мг%, тоді як найменшу – у плодах сорту Персея, з показником 21,0 мг%.

Узагальнюючи результати за дворічний період досліджень (згідно з даними, представленими на рис. 3.5), було виявлено, що найбільшу кількість сухих розчинних речовин містили плоди сорту Персея, де середній показник склав 11,8 %. Найменший же вміст цих речовин було виявлено у плодах контрольного сорту – 8,7 %. Що стосується кислотності, то найвищий її рівень було зафіксовано у плодах сорту Персея – 2,0 %, у той час як найнижчий – у плодах контрольного сорту – 0,9 %.

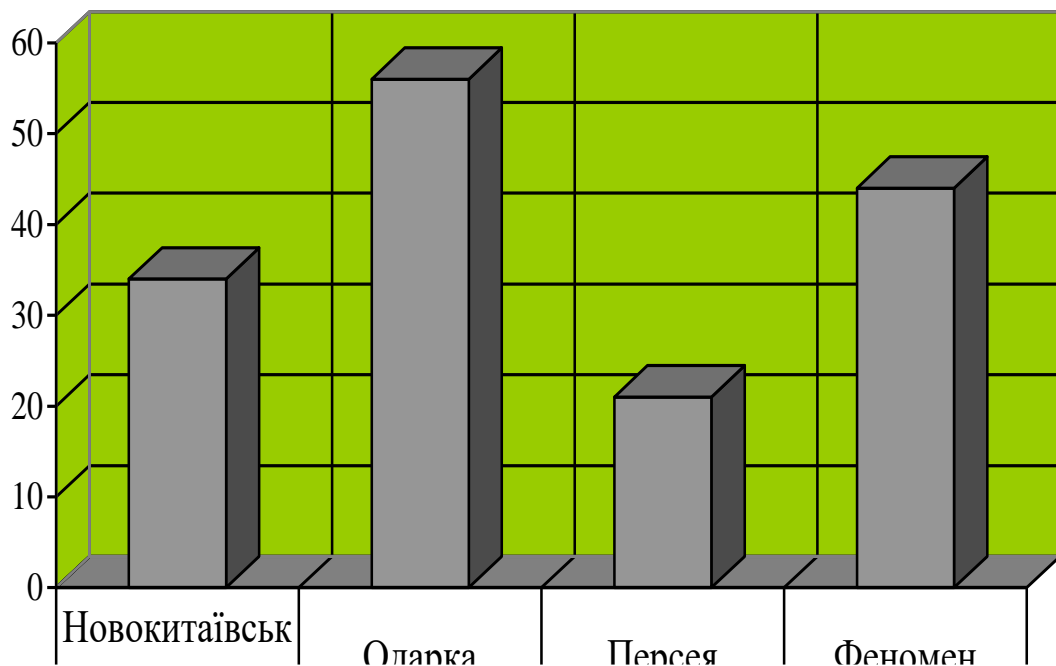


Рисунок 3.4 – Кількісні параметри вітаміну С, мг% (вегетація 2022 р.)

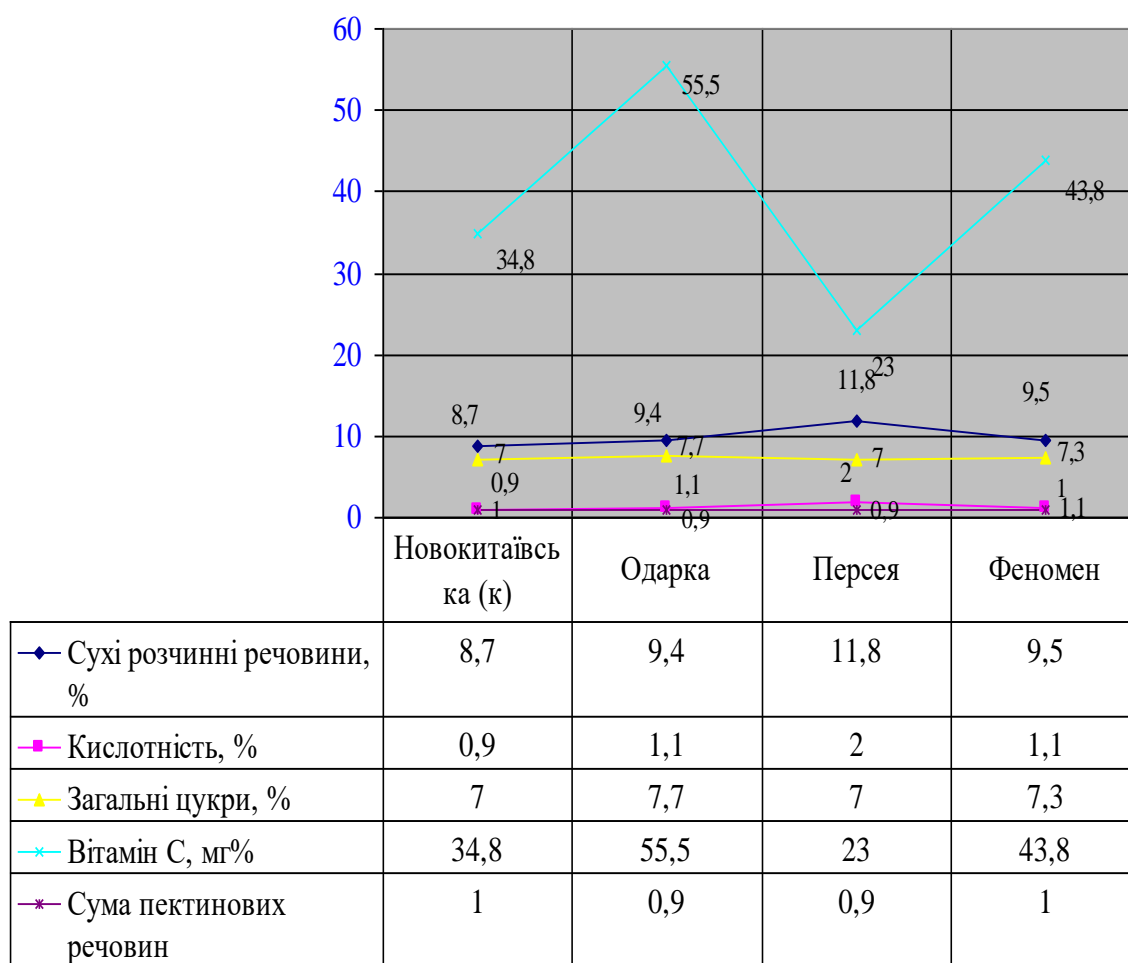


Рисунок 3.5 – Хімічний склад плоду малини, середнє за 2021–2022 р.р.

Серед досліджених сортів, плоди сорту Одарка виявилися лідерами за вмістом загальних цукрів, досягнувши 7,7 %. Найменший вміст цукрів було виявлено в плодах контрольного сорту та сорту Персея, де показник становив 7,0 %.

Щодо вітаміну С, то його найвищий рівень був в плодах сорту Одарка, який досяг 55,5 мг%, в той час як в плодах сорту Персея цей показник був найнижчим – 23,0 мг%.

Коли говоримо про пектинові речовини, то їх найвищий вміст було виявлено в плодах контрольного сорту та сорту Феномен, де він складав 1,0 %. Натомість, найменший вміст пектинових речовин був в плодах сортів Одарка та Персея, з показником 0,9 %.

Таблиця 3.7 представляє результати дегустаційного аналізу свіжих плодів вивчених сортів малини. Дегустаційна оцінка, яка є ключовою частиною агрономічної оцінки сорту, була здійснена шляхом закритої дегустації з подальшим документуванням у протоколі.

Плоди сорту Феномен отримали найвищу оцінку за зовнішній вигляд – 5,0 балів, тоді як плоди інших сортів отримали трохи нижчу оцінку – 4,5 балів. Консистенція м'якуша (міцність супліддя) у всіх досліджуваних сортів була оцінена як міцна.

Щодо смакових якостей, усі сорти характеризувались соковитістю і кисло-солодким смаком з легким малиновим ароматом. Найвищу оцінку смаку – 4,5 бала – отримали плоди контрольного сорту та сорту Персея, тоді як інші сорти отримали оцінку трохи нижче – 4,0 бали.

У підсумку, плоди контрольного сорту, а також сортів Персея та Феномен, отримали найвищу загальну оцінку – 4,5 бала. Натомість плоди сорту Одарка отримали дещо нижчу оцінку – 4,3 бала.

Таблиця 3.7 – Дегустаційна оцінка плоду малини, бал
середнє за 2021–2022 р.р.

Варіант	Зовнішній вигляд	Міцність супліддя	Соковитість	Характер смаку	Аромат	Загальна оцінка смаку	Загальна оцінка плоду
Новокитаївська (к)	4,5	міцне	соковитий	кисло- солод.	слабкий	4,5	4,5
Одарка	4,5	міцне	соковитий	кисло- солод.	слабкий	4,0	4,3
Персея	4,5	міцне	соковитий	кисло- солод.	слабкий	4,5	4,5
Феномен	5,0	міцне	соковитий	кисло- солод.	слабкий	4,0	4,5

За комплексною оцінкою біохімічної цінності свіжого плоду виділено сорт малини Одарка.

3.6 Ефективність вирощування різних сортів малини з точки зору економічних та енергетичних показників

Економічна оцінка вирощування малини включає в себе ряд ключових показників, які визначають ефективність цього процесу. Ці показники можна розділити на дві групи. Перша група оцінює ефективність матеріальних витрат, включаючи такі показники, як виробничі витрати та собівартість продукції. Друга група визначає ефективність використання земельних

ресурсів і включає в себе такі показники, як врожайність, вартість валової продукції та прибуток [8, 32].

Виробничі витрати на гектар малинових насаджень обчислювалися з використанням технологічної картки культури. Собівартість виробництва 1 т плодів кожного сорту визначалася розрахунковим методом, припускаючи, що розмір виробничих витрат на догляд за різними сортами однієї ягідної культури є однаковим, а різниця в розмірі витрат на вирощування кожного окремого сорту обумовлена рівнем їх врожайності.

Таблиця 3.8 надає детальну інформацію щодо економічної ефективності вирощування різних сортів малини. З цієї таблиці стає зрозуміло, що вирощування сорту Феномен виявилось найбільш прибутковим. Прибуток від вирощування цього сорту становив 204,9 тисяч гривень на гектар, з рівнем рентабельності 198,9%.

Таблиця 3.8 – Економічна ефективність вирощування сортів малини, середнє за 2021–2022 р.р.

Варіант	Середня врожайність, т/га	Вартість валової продукції, тис. грн./га	Виробничі витрати, тис.грн./га	Собівартість 1 т плодів, тис. грн.	Прибуток, тис.грн./га	Рівень рентабельності, %
Новокитаївська (к)	12,7	254,0	97,10	7,6	156,9	161,6
Одарка	12,2	244,0	96,78	7,9	147,2	152,1
Персея	13,6	272,0	99,21	7,3	172,8	174,2
Феномен	15,4	308,0	103,06	6,7	204,9	198,9

Щоб оцінити ефективність використання ресурсів і праці в агропромисловому виробництві, можна перевести всі фактори виробництва у загальний інтегральний енергетичний показник. Такий підхід дозволяє не

тільки оцінити ефективність, але й становить надійне підґрунтя для виправдання використання ресурсозберігаючих технологій. Це можна здійснити через розрахунок енергетичної ефективності досліджуваних об'єктів. Основними критеріями в цьому контексті є коефіцієнт енергетичної ефективності та енергоємність виробництва конкретного виду продукції.

Дані щодо енергетичної оцінки культивування різних сортів малини представлені у таблиці 3.9. З аналізу цієї таблиці випливає, що найвищі показники енергетичної ефективності були зафіксовані при вирощуванні сорту малини Феномен. Для цього сорту енергетична витратність на виробництво однієї тонни плодів становила 4,1 МДж, а коефіцієнт енергетичної ефективності досяг 4,4.

Таблиця 3.9 – Енергетична ефективність вирощування сортів малини, середнє за 2021–2022 р.р.

Варіант	Середня врожайність, т/га	Вміст енергії у продукції, з 1 га, ГДж	Витрати енергії на виробництво, ГДж/га	Енергоємність виробництва 1 т плодів, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Новокитаївська (к)	12,7	233,4	63,7	5,0	3,7
Одарка	12,2	224,5	63,7	5,2	3,5
Персея	13,6	250,2	63,7	4,7	3,9
Феномен	15,4	283,4	63,7	4,1	4,4

За результатами комплексної економічної та енергетичної оцінки серед досліджуваних сортів малини виділено найбільш економічно вигідний та енергетично ефективний, а саме: Феномен.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

В останні десятиріччя суспільство усе більше турбує стан навколишнього природного середовища, бо людина, як біологічна істота, не може існувати без чистого довкілля. Основною причиною виникнення глобальних екологічних проблем є нераціональне природокористування. У другій половині ХХ ст. загострились проблеми забруднення середовища. Охорона природи є однією з найбільш актуальних проблем сучасності.

В повній мірі це стосується сільського господарства, яке інтенсивно використовує земельні ресурси, ґрунтовий покрив, що належить до вирішальних чинників формування біосфери нашої планети. Хімічний метод все ще залишається пріоритетним та радикальним методом у боротьбі людини з фітопатогенами. Але тепер беззаперечним стало твердження, що будь-який пестицид, навіть при правильному застосуванні його, впливає на систему імуногенетичних бар'єрів рослини і на їх індивідуальний розвиток в цілому [14].

Екологи твердять [16, 19, 26], що хімічний метод боротьби з фітопатогенами суперечить завданням охорони довкілля. Чужорідні хімічні сполуки змінюють умови проживання на покривних тканинах або в тілі рослин шкочинних організмів – вірусів, бактерій, грибів, мікоплазм. Це призводить до значних відхилень в зв'язках сільськогосподарських рослин і їх споживачів, причому, в багатьох випадках, результатом впливу хімічних агентів може бути збільшення шкочинності останніх. Подібний результат має місце, коли хімічні сполуки проявляють стимулюючу дію та володіють мутагенною активністю. Серед мутацій поширені такі, що стимулюють розмноження, інтенсивність харчування шкочинних організмів біотичного комплексу агробіоценозу.

Саме екологічна необґрунтованість та недоцільність великої кількості антропогенних впливів, зокрема це стосується хімічного методу захисту рослин від фітопатогенів, призвела до багаточисельних та різнонаправлених порушень хімічних і фізичних характеристик атмосферного повітря, природніх вод, ґрунтів, до виявлення різноманітних патологічних явищ у представників всіх царств організмів. Тому, антропогенні впливи часто виявляються фактором, що послаблює імунітет культурної рослини в період екологічного стресу (негативних проявів біотичного та абіотичного комплексу агробіоценозу), частково, або повністю паралізує механізми саморегуляції агробіоценозу.

4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

В польовій культурі людина володіє засобами зміни ґрунту: шляхом обробітку ґрунту, внесення добрив змінюються фізичні, хімічні, біотичні, біогенні властивості ґрунту, мікроклімат приґрунтових шарів безпосереднього існування більшості польових культур.

Ґрунт є середовищем існування і результатом діяльності багатьох організмів, в першу чергу зелених рослин (продуцентів) та мікроорганізмів (редуцентів), які відіграють надзвичайно важливу роль в забезпеченні стійкості умов життя на Землі.

Родючість – основна властивість ґрунту, яка забезпечується в основному за рахунок наявності гумусу, вміст якого в ґрунтах на сьогодні постійно зменшується.

Основними причинами зменшення вмісту гумусу є неправильне проведення сівозмін (виснаження внаслідок безповоротного поглинання мінеральних речовин), а також ерозії.

Власне, хімізація сільського господарства є основним чинником, що практично спричиняє незворотні зміни в структурі ґрунтів. Мінералізація ґрунтів призводить до відповідних хімічних реакцій синтезу та розщеплення, що в сукупності з дощовим вимиванням веде до загибелі мікрофлори ґрунту (аеробних та анаеробних бактерій, що синтезують природнім шляхом азот та інші мінеральні речовини в своїх тілах). 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 загинули. Ґрунт на даний час стає непридатним для вирощування високих врожаїв, поки не відродиться мікрофлора [36].

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, що 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.

Крім цього, забруднення ґрунтів відбувається за рахунок транспорту. Практично повсюди поблизу доріг на відстані 50 метрів спостерігається надмірний вміст свинцю та інших токсичних речовин.

4.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона

Вода – один з найважливіших екологічних чинників. Тому охорона водних ресурсів заслуговує на особливу увагу.

Сільське господарство є одним з найбільших водоспоживачів. Його частка становить близько 34%. В основному вода іде на зрошення. З цим пов'язано ряд екологічних проблем: разом із зрошеними водами в ґрунт попадає багато токсичних речовин; надмірна кількість води сприяє вимиванню поживних речовин із верхніх горизонтів ґрунту.

Проте, часто власне сільське господарство є джерелом забруднення як поверхневих, так і підземних вод. В першу чергу воно відбувається за рахунок надмірного використання мінеральних добрив та отрутохімікатів [27, 36]. Попадання мінеральних добрив у водойми спричиняє “цвітіння” води – розвиток водоростей, які повністю покривають поверхню води утруднюють доступ повітря, внаслідок чого гине риба, водойма поступово заростає до повного зникнення. Яскравим прикладом цього можуть бути слабо проточні ставки. Серйозну загрозу таким річкам та потічкам становлять органічні відходи сільськогосподарських об'єктів. У водах поблизу стоків тваринницьких ферм в наявності є понад 150 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 тонну чистої води. Нафтопродукти та використання миючих засобів спричиняє утворення на поверхні води плівки, що погіршує доступ кисню у воду і призводить до загибелі фауни.

Розорювання берегів поблизу водостоків спричиняє замулювання та загибель малих 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 занепокоїла можливими глобальними змінами клімату, внаслідок парникового ефекту.

За 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 і 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 систему людини [38].

В межах ННЦ Львівського НУП основними забруднювачами атмосферного повітря є транспорт, котельні, тваринницькі ферми, невеликі промислові підприємства. Небезпеку становить розпилювання пестицидів та застосування мінеральних добрив. Втрати і забруднення цими речовинами відбувається також і при транспортуванні.

4.4. Стан охорони та примноження флори і фауни

Важливим біотичним чинником впливу на екологічні системи довкілля є рослинний і тваринний світ.

З метою охорони та примноження представників флори і фауни в ННЦ Львівського НУП запроваджують:

- поступове зменшення внесення хімічних засобів, які спричиняють негативні зміни навколишнього середовища, спричиняють загибель корисних організмів та застосування біологічного методу захисту рослин;
- організацію спеціалізованих загонів для комбайнів та сінокосарок, які виключають загибель птахів та дрібних тварин під час збирання хлібів та сінокосіння;
- планомірні природоохоронні лекторії серед працівників господарства, залучення до екологічної освіти широких верст населення.

Таким чином, охороні природи в ННЦ Львівського НУП приділяється значна увага. Проте необхідний суворіший контроль за деякими заходами і усунення значних недоліків, оскільки знищивши природу – людина знищить себе.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві

Основною задачею заходів і засобів по охороні праці в сільському господарстві є створення для працівників здорових і безпечних умов праці, попередження та профілактика виникнення професійних захворювань, нещасних випадків і аварій, пов'язаних з виробничими процесами сільському господарстві, тобто захист працюючих від впливу шкідливих і небезпечних факторів – фізичних, хімічних, біологічних та психофізіологічних. При цьому сільськогосподарське виробництво характеризується цілим рядом структурних, організаційних, технологічних особливостей, що впливають на рівень виробничих ризиків і роблять цю галузь однією з найбільш травмонебезпечних [7, 12].

Найбільша кількість нещасних випадків на виробництві як по загальній кількості, так і по важкості травм пов'язано з експлуатацією і обслуговуванням автомобілів, тракторів, внутрішньо-цехового транспорту. Найбільш часто спостерігається: падіння з тракторів і сільськогосподарських машин, особливо при спробі сісти і зіскочити на ходу; захват одяжі і частин тіла незахищеними рухомими частинами машин; попадання частин тіла в ріжучі і подавальні механізми машин при ремонті і регулюваннях з не заглушеним двигуном або з не відключеним валом відбору потужності трактора, а також при очищенні лемехів і інших ріжучих і небезпечних частин машин руками, без чистиків, наїзд на відпочиваючих в зоні робіт, перевертання машин і ін.

В ННЦ Львівського НУП вирішення проблем охорони праці покладено на службу охорони праці, яку очолює інженер з охорони праці. За своїми функціями та завданнями ця служба прирівнюється до основних виробничих

служб і підпорядкована керівникові господарства. З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань спеціалісти служби разом із керівниками структурних підрозділів та головними спеціалістами проводять постійний аналіз травм, захворювань, отруєнь. Для цього використовується статистичний, топографічний, економічний, монографічний методи, які дозволяють розробити профілактичні заходи по запобіганню травмуванню персоналу [12, 29].

В колективному договорі між профспілковою організацією та правлінням учгоспу щорічно розробляється і затверджується розділ “Охорона праці”. Представники профспілкової організації та уповноважені ради трудового колективу з охорони праці проводять громадський контроль за додержанням адміністрацією взятих зобов’язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними засобами індивідуального захисту, профілактично-лікувального харчування та проведення необхідних медоглядів, навчання та перевірки знань всіх працівників з охорони праці, проведення необхідних інструктажів з охорони праці.

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві здійснюється на основі актів про нещасний випадок (форма Н-1) і професійні захворювання (звіти форми 7-ТВН).

5.2 Безпека праці при технології вирощування малини

До виконання робіт, передбачених технологічною карткою вирощування малини, дозволяється використовувати лише належні машини, що повністю оснащені налаштованими агрегатами, механізмами, приладами, захисними огороженнями та сигналізацією. При підготовці ґрунту для посадки малини проводять лущення дернини, оранку з коткуванням,

культивувацію з боронуванням. Лушпильники і борони, які готуються до роботи, перевіряють на належне кріплення, регулюють положення чистиків і змащують підшипники. Очищають ці інструменти від ґрунту та рослинних залишків за допомогою спеціальних чисток. Перед культивувацією перевіряють стан культиваторів, кріплення штанги, стояків, робочих органів і вилок для їх піднімання. Осьове переміщення коліс не повинно перевищувати 2 мм.

При підготовці плуга до оранки перевіряють його справність і комплектність. Для цього на рівному горизонтальному майданчику корпуси плуга встановлюють на задану глибину оранки. Підтягують гайки кріплення лемішів, полиць до корпусів плуга і передплужника, а також інші різьбові з'єднання. Робоче місце механізатора, який обслуговує машину, оснащують сидінням і запобіжним поясом, а також підніжкою або упором для ніг [12].

5.3 Гігієна праці та пожежна безпека при вирощуванні малини

Важливим чинником для підвищення продуктивності в ягідництві є використання мінеральних добрив. При вирощуванні малини необхідно застосовувати комплексні мінеральні удобрення під час підготовки ґрунту перед посадкою, а також використовувати їх для додаткового живлення рослин протягом їх росту. Для цього використовуються різні типи мінеральних добрив: азотні у вигляді аміачної селітри, фосфорні у формі гранульованого суперфосфату та калійні у формі каліймагнезії. У зв'язку з тим, що мінеральні добрива можуть бути шкідливими, працівники повинні користуватися захисними засобами, такими як респіратори типу МО-1, гумові рукавички та спеціальний одяг.

Також важливо, щоб працівники ретельно мили руки та обличчя милом і водою під час обідньої перерви, відпочинку та після завершення роботи. При механічному розподіленні добрив, агрегат має рухатися так, щоб

вітер був перпендикулярним до напрямку його руху, щоб знизити ризик впливу добрив на здоров'я механізатора, а кабіна трактора має бути герметично закритою. Під час роботи з мінеральними добривами категорично заборонено курити та їсти. Для цих потреб у полі використовуються пересувні вагончики, переносні будиночки та легкі навіси. Налаштування тракторів та сільськогосподарської техніки, призначеної для внесення мінеральних добрив, виконують лише на спеціально відведених для цього стоянках [12, 52].

При застосуванні пестицидів залежно від їх виду і токсикологічних характеристик діючої речовини працівників забезпечують необхідними засобами захисту. На місці роботи з пестицидами забороняється курити і приймати їжу. При виконанні робіт з пестицидами в польових умовах їжу приймають в спеціально виділеному і відповідно обладнаному місці на відстані 200 метрів від ділянок поля на яких застосовують пестицид. Тут повинні бути: чиста вода, умивальник, мило, рушник, аптечка.

Мінеральні добрива, що доставляються в мішках зберігаються в заводській тарі. Добрива в пошкоджених мішках, зберігають окремо від основної партії, не змішуючи між собою. На кожному складі мінеральних добрив повинні бути первинні засоби пожежогасіння. Склади призначені для зберігання аміачної селітри, мають підвищену пожежо- і вибухонебезпеку, тому їх розміщують окремо від інших складів сухих добрив. Складські приміщення, в яких зберігають пожежонебезпечні пестициди обладнують автоматичною пожежною сигналізацією, а при тимчасовій відсутності її будь-якою звуковою сигналізацією для подачі звукового сигналу про пожежу. Для запобігання пожежам в господарстві розробляють організаційні, експлуатаційні та заходи режимного характеру. До організаційних заходів відносять правильне технологічне розміщення машин, недопущення захаращення приміщень, проходів, складських приміщень тощо, організація пожежних служб, навчання працівників правилам пожежної безпеки.

Експлуатаційні заходи передбачають такі режими експлуатації машин і обладнання в результаті яких повністю виключається можливість виникнення іскор і полум'я при роботі машин, контакт нагрітих деталей обладнання з горючими матеріалами. До заходів режимного характеру відносять заборону куріння, застосування відкритого полум'я при ремонтних роботах [12].

5.4 Захист населення від надзвичайних ситуацій

Захист населення та територій в умовах загроз та надзвичайних ситуацій становить ключове завдання для держави. Необхідність забезпечення безпеки від природних та техногенних небезпек набуває все більшої актуальності у зв'язку зі зростанням числа випадків, коли втрати людей та пошкодження територій виникають через природні катаклізми, промислові аварії чи катастрофи. З цієї причини ризик виникнення таких надзвичайних ситуацій зростає безперервно [29].

Важливо розглядати забезпечення безпеки і захисту населення, економічних об'єктів і національного спадку як інтегральну частину державної політики у сфері національної безпеки та державного управління. Це має бути одним з основних завдань центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій та 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 [29].

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 інформаційно-технічного забезпечення із питань забудови міст, розміщення потенційно-небезпечних об'єктів, 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 протиепідемологічних 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 [29].

З метою подальшого покращення культури виробництва і скорочення виробничого травматизму необхідно дотримуватись таких вимог:

1. Регулярно проводити навчання працівників та керівників виробничих підрозділів та перевірку знань з охорони праці з обов'язковим оформленням протоколу результатів роботи комісії з перевірки знань;
2. Обов'язково проводити інструктажі з техніки безпеки перед роботою з пестицидами і мінеральними добривами;
3. Суворо дотримуватись вимог і правил з техніки безпеки при обробітку ґрунту;
4. Забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та спецодягом;
5. Належним чином оформити куточки охорони праці на виробничих ділянках;
6. Проводити профілактичні заходи по попередженню пожеж.

Дотримання цих вимог дозволить покращити умови і охорону праці при вирощуванні малини.

ВИСНОВКИ

На підставі детального аналізу комерційно важливих характеристик сортів малини, проведеного в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП у 2021-2022 роках, були сформульовані наступні висновки:

1. За строками досягання досліджувані сорти малини належать до ранніх: Новокитаївська, Одарка; середньостиглих: Персея, Феномен. Спостерігалася варіативність у часі настання ключових фенофаз для одних і тих самих сортів, яка складала від 3 до 7 днів у різні роки.

2. Дослідження на зимостійкість показало, що всі досліджувані сорти витримують зимові умови: максимальний рівень підмерзання пагонів і бруньок не перевищив 0 балів, а загальний стан рослин оцінено у 5 балів.

3. Сорти Новокитаївська, Персея та Феномен проявили стійкість до грибних хвороб. Сорт Одарка показав середній ступінь чутливості (2,0 бали) до ураження пурпуровою плямистістю та антракнозом. Сорт Персея відрізнявся високою стійкістю до шкідників, в той час як інші сорти мали середні показники стійкості.

4. Сорт Феномен був віднесений до категорії великоплідних, показуючи за час досліджень максимальну масу плоду – 8,8 г та середню масу плоду – 6,3 г.

5. У ході досліджень сорт Феномен продемонстрував високу урожайність, досягнувши середнього показника в 15,4 т/га, що на 2,7 т/га або на 21,3 % перевищувало урожайність контрольного сорту.

6. Плоди сорту Одарка виявились найціннішими у харчовому відношенні, з вмістом загальних цукрів на рівні 7,7% та вітаміну С у кількості 55,5 мг%.

7. Найкращі економічні та енергетичні показники були досягнуті при вирощуванні сорту Феномен: прибуток складав 204,9 тис. грн./га, рентабельність становила 198,9 %; виробництво однієї тонни плодів вимагало 4,1 МДж енергії з ефективністю 4,4.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Пропонуємо доповнити сортимент малини, для створення нових промислових насаджень в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених ґрунтах, сортом української селекції Феномен, котрий вирізняється відмінними агробіологічними характеристиками, включаючи зимостійкість, польову стійкість, високу врожайність, великий розмір плодів та високу якість плодів, що значно перевищували показники контрольного сорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз ринку ягідних культур : Дослідження ринків. URL: proconsulting.ua.
2. Аналіз погодних умов в Україні в 2021 році [Електронний ресурс] // Головний сайт для агрономів, 2022. URL: <https://superagronom.com/blog/871-analiz-pogodnih-umov-v-ukrayini-v-2021-rotsi>
3. Андрієнко М. В., Роман І. С. Малопоширені ягідні і плодові культури К. : Урожай, 1991. С. 123–145.
4. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств. Підручник. 2-ге вид., доп. і перероблене. К.: КНЕУ, 2002. 624 с.
5. Андрусик Ю. Ю. Адаптивність сортів малини до умов правобережної підзони Західного Лісостепу. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. Київ. 2008. 22 с.
6. Анисимова В.Д. Устойчивость малины к переносчику вирусных мозаик. Выращивание безвирусного посадочного материала плодовых и ягодных культур. Київ: 1992, т. V. С. 121–126.
7. Безпека життєдіяльності та охорона праці: навчальний посібник/ уклад.: О. П. Житова, В. В. Мороз, Т. І. Ковтун, Л. К. Тичина/ За заг. ред. О. П. Житової. Житомир: Вид. НОВОград, 2022. 340 с.
8. Босий О., Дмитраш Н., Чепернатий Є., Поперечна О. Економічна ефективність вирощування малини // Український фруктовий портал. URL: <http://www.fruit.org.ua/>
9. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року. затверджено наказом мінагрополітики України та української академії аграрних наук від 21.07 2008 р. № 444/74. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0444555-08#text>.
10. Геренчук К.І. Природа Львівської області. Львів Вища школа. 1972.

11. Грицюк П. М., Остапчук О. П. Аналіз даних: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2008. 218 с.
12. Гряник Г.М., Лехман С.Д. Охорона праці. К.: Урожай, 1994. С. 71–74.
13. Горбась С. М., Бакуменко О. М. Реалізація потенціалу продуктивності різних за походженням сортів малини в умовах Північно-східного Лісостепу України [Електронний ресурс] // Actual Problems of Natural Sciences : Modern Scientific Discussions. Lublin, 2020. P. 142-155. URL: <https://repo.snau.edu.ua:8080/xmlui/handle/123456789/8481>
14. Дорогунцов С. І., Коценко К. Ф., Хвесик М. А. та ін. Екологія : підручник. Київ : КНЕУ, 2005. 371 с.
15. Душейко А. П. Вивчення основних критеріїв продуктивності малини в Лісостепу України // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2002. Вип. 4. С. 98.
16. Екологічний паспорт Львівської області за даними 2022 року. URL: <https://deplv.gov.ua/2023/09/12/opublikovano-ekologichnyj-pasport-lvivskoyi-oblasti-za-danymy-2022-roku/>
17. Жало Ф. А. Попович В. П., Олійник П. В. Вітаміноносні лікарські рослини. Львів «Світ», 1992. С. 98–112.
18. Журнал Organic.ua. [Електронний ресурс]. URL: <https://organic.com.ua/biblioteka/zhurnal-organic-ua/>
19. Злобін Ю. А. Основи екології. К. : Лібра, 1998. С. 45–123.
20. Історія малини. [Електронний ресурс]. URL: https://www.slideshare.net/ebanreb07/history-of-raspberries?from_action=save
21. Исаева Е. В., Шестопап З. А. Атлас болезней плодовых и ягодных культур. К.: Урожай, 1991. С. 45–67.
22. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінської, В. А. Дячук, В. М. Бабіченко. Київ : Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

23. Ковтун І. М., Копань К.М., Марковський В.С. Ягідні культури. К.: Урожай, 1986, С.176.
24. Копитко П. Г. Удобрення плодових і ягідних культур. К.: Вища школа, 2001. 206 с.
25. Коханець О. М., Проць Р. Р. Шкідники та хвороби плодових і ягідних культур: навчально-методичний посібник. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. С. 77–81.
26. Куценко О. М., Писаренко В. М. Агроекологія. К.: Урожай, 1995. С. 123–145.
27. Кучерявий В. П. Екологія : підручник. Львів : Світ, 2000. 500 с.
28. Куян В. Г. Агротехніка ягідних культур. Ужгород: Карпати, 1999. С. 23–45.
29. Лехман С. Д., Рубльов В. І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. С. 268–276.
30. Метеопост. Статистика погоди. Кліматичні дані за роками та місяцями. [Електронний ресурс] URL: <https://meteorpost.com/weather/climate/>
31. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні [Електронний ресурс] URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f416b7ea4b.pdf>
32. 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.
33. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. Київ: СПД «Жителев С. І.». 2008. 79 с.
34. Мринський І. М., Урсал В. В., Тимошук Т. М., Саюк О. А. та інші Шкідники ягідних культур: Навчальний посібник. Київ: Інтерконтиненталь, 2018. 352 с.

35. Назарук М. М. Львівська область: природні умови та ресурси: монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М. М. Назарука. Львів: Видавництво: Старого Лева, 2018. 592 с.
36. Назарук М. М. Основи екології та соціоекології. Навчальний посібник. Вид. 2-ге, доповнене. Львів: Афіша, 2000. 256 с.
37. Носенко Ю. В. Солодка ягода малина // Журнал: Agroexpert 2009. №7/8. С. 30–32.
38. Охорона атмосферного повітря. [Електронний ресурс] // SEC Ecology. URL: <https://eco.kiev.ua/poslugy/atmosfera/>
39. Паньків З. П. Ґрунти України: навчально-методичний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 112 с.
40. Поліщук І. М., Комісаренко М. А. Дослідження біологічно активних речовин плодів *Rubus Idaeus*. Ліки – людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 14-15 берез. 2019 р. Харків : НФаУ, 2019. Т. 2. С. 211.
41. Рожко І. С. Основоположні засади ягідництва. *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. Львів. 2019. № 23. С. 124–128.
42. Рожко І. Особливості культивування малини. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій*: матеріали XXIV Міжнародного науково-практичного форуму, 04–06 жовтня 2023 р. [Електронний ресурс]. Львів: ЛНУП, 2023. С. 293–296. URL: <https://repository.lnau.edu.ua/xmlui/handle/123456789/901>
43. Рожко І. С. Ягідництво: технологічні аспекти успіху галузі. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій* : матеріали XX Міжнародного науково-практичного форуму (м. Дубляни, 17–19 вересня 2019 р.) Львів. 2019. С. 69–73.
44. Рожко І. С. Ягідництво: обґрунтований підбір культур, сортів – запорука успіху. *Інновації в садівництві*: матеріали третьої міжнародної

наукової Інтернет-конференції. 22 березня 2019 року. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2019. С. 18–23.

45. Стецишин П. О., Пиндус В. В., Рекуненко В. В. Основи органічного виробництва. Вінниця: Нова книга, 2011. 552 с.

46. Сухарев С. М. Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. Основи екології та охорони довкілля : навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2006. 394 с

47. ТОП-5 областей України за виробництвом малини. [Електронний ресурс]. URL: <https://agroportal.ua/news/rasteniievodstvo/top5-oblastei-ukrainy-ro-proizvodstvu-maliny>

48. Шевчук Л. М. Інтегрований показник споживчої цінності плодів ягідних культур // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. № 1. 2015.

49. Шеренговий П. З. Душейко А. П. Малиновий конвеєр // Сад, виноград і вино України, 2000, №1. С. 22.

50. Шеренговий П. З. Душейко А. П. Перспективні сорти малини // Зб. праць наукової конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників та аспірантів плодоовочевого факультету, присвяченої 100-річчю НАУ. К. 1998. С. 14–19.

51. Яновський Ю. П., Воєводін В. В., Лапа О. М. та ін. Ягідництво: Навчальний посібник. К., 2009. 216 с.

52. Ярошевская В. М., Чабан В. Й. Охорона праці в галузі: Навчальний посібник. К.: ВД «Професіонал», 2004. 288 с.

53. Dalman P. The effect of new cultivation practices on the yield, cane growth and health status of red raspberry (*Rubus idaeus* L.) in Finland. // Ann. Agric Fenn. 1991. N 4. P.421–436.

54. Dalman P. The effect of the first-flush primocane removal and additional nitrogen fertilization on the yield, cane growth and cane diseases of red raspberry. // Ann. Aric. Fenn. 1991. N 30. P. 12.

55. Durán-Soria S, Pott DM, Will F, Mesa-Marín J, Lewandowski M, Celejewska K, Masny A, Żurawicz E, Jennings N, Sonsteby A, Krüger E, Osorio S. Exploring Genotype-by-Environment Interactions of Chemical Composition of Raspberry by Using a Metabolomics Approach. *Metabolites*. 2021 Jul 28;11(8):490. doi: 10.3390/metabo11080490. PMID: 34436431; PMCID: PMC8398420.

56. Funt R. C., Hall H. K. (eds.) *Raspberries*. [Электронный ресурс]. CABI, 2013. 282 pp. (Crop production science in horticulture series; no. 23). URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/book/10.1079/9781845937911.0000>

57. Harvey K. Hall. *Raspberry breeding and genetics*. [Электронный ресурс] // *Plant breeding reviews*. 2009. Vol. 32. 382 p. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470593806.ch2>

58. Hunter C. *Raspberry history, folklore, myth, and magic*. *The Practical Herbalist*. 2015. URL: <http://www.thepracticalherbalist.com/herbal-library/magicalherbs/raspberry-myth- and-magic> (Date of access: 02.03.2019).

59. Hyrije Koraqi, Namik Durmishi, Kimete Lluga Rizani, Smajl Rizani; *Chemical composition and nutritional value of Raspberry fruit (Rubus idaeus L.)*. [Электронный ресурс] // *UBT International Conference*. 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/348235166_Chemical_composition_and_nutritional_value_of_Raspberry_fruit_Rubus_idaeus_L

60. Kathy Demchak. *Small Fruit Cold Hardiness – Winter Injury in Brambles*. [Электронный ресурс] // *Pennsylvania State University*. 2017. URL: <https://ag.umass.edu/sites/ag.umass.edu/files/newsletters/2016mbnfeb.pdf>

61. Patrick A. Malcolm; *History of Raspberry Plants*. [Электронный ресурс] // *Pioneer Thinking* 2019 URL: https://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/publications/booksanddigitalresources/digital/9780838936726_OA.pdf

62. Rayment W. J. *Raspberry history*. *InDepthInfo*. 2014. URL: <http://www.indepthinfo.com/raspberries/history.htm> (Date of access: 15.04.2019).

63. The Prince Family: Pioneers of American Horticulture. [Электронный ресурс] URL: <https://arboretum.harvard.edu/stories/the-prince-family-pioneers-of-american-horticulture/>

64. Toshi M. Foster, Nahla V. Bassil, Michael Dossett, Margaret Leigh Worthington, Julie Graham; Genetic and genomic resources for Rubus breeding: a roadmap for the future. [Электронный ресурс] // Hortic. Res. 2019. URL: <https://www.nature.com/articles/s41438-019-0199-2>

65. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

66. <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety>

67. <https://www.ft.ua/offers/>

ДОДАТКИ