

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА САДОВО-ПАРКОВОГО ТА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ОС «МАГІСТР»

на тему: «Вплив агро-кліматичних умов на біометричні показники *Rubus idáeus* L. в маточному розсаднику Сумської філії Українського інституту експертизи сортів рослин»

Виконала студентка 2 курсу,
групи СПГ 2301-1
спеціальності 206 «Садово-паркове
господарство»
Оксана СУПРУН
Керівник Олена ОСЬМАЧКО
Рецензент Людмила КРЮЧКО

Суми – 2024

АНОТАЦІЯ

Супрун О. С. «Вплив агро-кліматичних умов на біометричні показники *Rúbus idáeus* L. в маточному розсаднику Сумської філії Українського інституту експертизи сортів рослин». Кваліфікаційна робота освітнього рівня – магістр, на правах рукопису. Спеціальність – 206 «Садово-паркове господарство». – Суми, 2024.

У кваліфікаційній роботі досліджується вплив агро-кліматичних умов на біометричні показники малини в маточному розсаднику на основі аналізу метеорологічних даних за 2023 і 2024 роки.

Робота виконана в умовах маточного розсадника Сумської філії УІЕСР, який розташований в селищі Сад, Сумської області.

Об'єкт дослідження. Сорти малини, що вирощуються в маточному розсаднику СФ УІЕСР.

Предмет дослідження. Морфологічні особливості *Rúbus idáeus* L.

Метою даної роботи є аналіз впливу агро-кліматичних умов на біометричні показники *R. idáeus* L. в маточному розсаднику СФ УІЕСР за даними 2023 та 2024 років.

В розділі 1 ми розглянули теоретичні основи дослідження, зокрема, біологічні особливості малини. У розділі 2 описали умови та методику проведення експериментів. В розділі 3 наведені результати дослідження впливу кліматичних умов на біометричні показники та урожайність малини.

Результати досліджень показали, що зміни агро-кліматичних умов суттєво впливають на розвиток малини в маточному розсаднику, зокрема на формування біометричних показників, які в подальшому відображаються на плодоношенні і стійкості рослин до хвороб, посухи і морозів.

Ключові слова: *Rubus idaeus* L., біометричні показники, агро-кліматичні умови, маточний розсадник.

ANNOTATION

Suprun O. S. "The Influence of Agro-Climatic Conditions on the Biometric Parameters of *Rubus idaeus* L. in the Mother Nursery of the Sumy Branch of the Ukrainian Institute for Plant Variety Examination." Master's Thesis, Manuscript. Specialization: 206 "Horticulture and Landscape Gardening." – Sumy, 2024.

This qualification paper investigates the impact of agro-climatic conditions on the biometric parameters of raspberries in the mother nursery, based on meteorological data analysis for 2023 and 2024.

The research was conducted at the mother nursery of the Sumy Branch of the Ukrainian Institute for Plant Variety Examination (UIPVE), located in Sad village, Sumy region.

Object of the study: Raspberry varieties cultivated in the mother nursery of the Sumy Branch of UIPVE.

Subject of the study: Morphological features of *Rubus idaeus*.

The aim of this study is to analyze the impact of agro-climatic conditions on the biometric indicators of *R. idaeus* L. in the mother plant nursery of SF UIESR based on the data from 2023 and 2024.

In Chapter 1, we reviewed the theoretical foundations of the study, particularly the biological characteristics of raspberries. Chapter 2 describes the conditions and methodology of the experiments. Chapter 3 presents the results of the study on the impact of climatic conditions on the biometric indicators and yield of raspberries.

The research results demonstrated that variations in agro-climatic conditions significantly influence the development of raspberries in the mother plant nursery, particularly the formation of biometric indicators, which subsequently impact fruiting and the plant's resistance to diseases, drought, and frost.

Keywords: *Rubus idaeus* L., biometric indicators, agro-climatic conditions, mother plant nursery.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Походження та практичне значення малини в Україні	10
1.2 Ботанічна характеристика Малини звичайної (<i>Rubus idaeus</i> L.)	
Короткий опис найбільш відомих видів малини	14
1.3 Опис сортів малини, які беруть участь у дослідженні	21
1.4 Особливості технології розмноження малини	27
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
2.1 Загальні відомості про господарство	30
2.2 Оцінка родючості ґрунту на дослідній ділянці	31
2.3 Погодні умови	32
2.4 Методи досліджень	36
2.5 Агротехніка вирощування малини на дослідній ділянці	38
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	41
3.1 Вивчення гідротермічного коефіцієнта та його вплив на урожайність <i>Rubus idaeus</i> L.	41
3.2 Фенологічні спостереження за ростом та розвитком <i>Rubus idaeus</i> L. в 2023 та 2024 вегетаційних роках	46
3.3 Вплив абіотичних та біотичних факторів на біометричні показники та врожайність сортів малини, які приймали участь в досліджах	49
ВИСНОВКИ	57
ПРОПОЗИЦІЇ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	60
ДОДАТКИ	65

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день малина є дуже популярною та широкоживаною ягодою не лише в нашій країні, але і в цілому світі. Це лідерство бере початок з далекої давнини, коли тільки почали її вирощувати в Європі, і досі не втрачається. Цінність даної культури – в її багатому складі. Великий спектр поживних речовин позитивно впливає на людський організм. До того ж, ця культура невибаглива у вирощуванні і догляді, тому її вирощують майже усі хто має присадибні ділянки. Як правило, господарі культивують цю рослину для власних потреб, або для малого бізнесу. Сировину малини широко використовують в харчовій промисловості і медицині. Через це її вирощування займає велику частку серед інших ягідних культур. Саме тому аграрії та селекціонери турбуються питанням впливу агро-кліматичних умов на біометричні показники малини, які в подальшому впливають на нормальний розвиток рослини і її плодоношення.

Висока врожайність малини і її якість значно залежать від температури, вологості, освітлення та інших кліматичних факторів. Останнім часом спостерігаємо зміни в кліматі, які суттєво впливають на початок вегетації рослини та на біометричні показники: висота рослини, діаметр штамбу, кількість пагонів, квітів, суцвіть, плодів. Нестабільні погодні умови: раннє потепління навесні провокує пробудження рослин, а травневі приморозки шкодять рослині, коливання опадів чи аномально високі температури влітку теж негативно впливають на ріст і розвиток. Враховуючи ці зміни, важливо правильно розуміти, як агро-кліматичні умови впливають на малину і вміти адаптуватися до таких умов.

Актуальність теми полягає у вивченні взаємозв'язку між агро-кліматичними умовами та біометричними показниками малини, що дозволить розсадникам оптимізувати технології вирощування та обирати сорти, які будуть мати високу адаптивність до різних кліматичних умов, стійкість до хвороб та шкідників. При цьому мати відмінні товарні якості. Тому необхідно вивчити і дослідити вплив таких факторів, як температура,

вологість, освітлення та їх взаємодію при вирощуванні досліджуваної культури.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження, описані в цій кваліфікаційній роботі, є результатом наукової роботи, проведеної на кафедрі садово-паркового та лісового господарства, а також у навчальній лабораторії садівництва та виноградарства Сумського НАУ в рамках науково-дослідної роботи: «Вирощування та догляд за різними плодово-ягідними культурами в умовах Північно-східного Лісостепу України» (номер держреєстрації 0119U103472).

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи є аналіз впливу агро-кліматичних умов на біометричні показники *R. idáeus* L. в маточному розсаднику СФ УІЕСР за даними 2023 та 2024 років. Провести аналіз впливу цих умов на фенологічні фази розвитку рослин, біометричні показники, урожайність, стійкість до хвороб та стійкість до посухи і морозів.

Для досягнення цієї мети передбачувалось вирішення наступних завдань:

-зібрати та узагальнити інформацію стосовно походження, практичного значення, ботанічної характеристики і опису сортів малини, які беруть участь у дослідженні;

- розрахувати гідротермічний коефіцієнт за місяцями та декадами 2023 та 2024 вегетаційних років та вивчити його вплив на урожайність *Rúbus idáeus* L.;

-провести фенологічні спостереження за ростом та розвитком *Rúbus idáeus* L. в 2023 та 2024 вегетаційних роках;

-вивчити вплив абіотичних і біотичних факторів на біометричні показники та врожайність досліджуваних сортів малини.

Об'єкт дослідження. Сорти малини, що вирощуються в маточному розсаднику СФ УІЕСР.

Предмет дослідження. Морфологічні особливості *Rúbus idáeus* L.

Методи та методики дослідження. Під час виконання досліджень використовували загальнонаукові та спеціальні методи. Для розрахунку гідротермічного коефіцієнта та його вплив на урожайність малини використовували математично-статистичні та розрахунково-порівняльні методи. За допомогою методу візуальних спостережень проведена оцінки таких показників, як: фенологічні спостереження (початок вегетації, початок та кінець квітання, початок і кінець досягання плодів), стійкість до біотичних та абіотичних факторів. Для визначення врожайності використовують метод вибіркового зважування.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Сумської філії УІЕСР було вивчено вплив гідротермічного коефіцієнту за місяцями та декадами 2023 та 2024 вегетаційних років на урожайність *Rubus idaeus* L. Проведено фенологічні спостереження за ростом та розвитком сортів малини звичайної. Вивчено вплив абіотичних та біотичних факторів на біометричні показники та врожайність сортів Глен Файн, Бріліанс, Маджестік, Сапфір, Полка, Василюк.

Практичне значення одержаних результатів. Шляхом проведення досліджень було підбрано сорти малини (Сапфір, Глен Файн та Василюк), які можна рекомендувати для вирощування в ягідних господарствах для одержання високих та сталих врожаїв, бо вони мають високу адаптивність до різних кліматичних умов, стійкість до хвороб та шкідників, а також відмінні товарні якості і є перспективним напрямом бізнесу.

Апробація результатів дослідження. Отримані результати досліджень були презентовані на VI Міжнародній науково-практичній конференції «The aspects of contemporary scientific research that encompass both theoretical and practical components» в місті Венеція, Італія, 10-12 січня 2024 року.

Публікації. Після проведення досліджень було опубліковано одну тезу: Осьмачко О.М., Супрун О.С. «Підбір кращих сортів *Rubus idaeus* для вирощування в умовах північно-східного Лісостепу України. Матеріали VI

Міжнародної науково-практичної конференції «The aspects of contemporary scientific research that encompass both theoretical and practical components» (10-12 січня 2024 р.), м. Венеція, Італія, 2024. С.43-46.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота має обсяг 65 друкованих сторінок. Складається зі вступу, трьох розділів, висновку, пропозицій ягідним господарствам, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 12 таблиць, 14 рисунків. Під час написання кваліфікаційної роботи було опрацьовано 54 літературних джерела.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Походження та практичне значення малини в Україні

Рід *Rubus* L., що належить до великого і різноманітного сімейства розових (*Rosaceae* Juss.) та підродини розових (*Rosoideae*). До роду входить понад 740 видів. Це один з найчисленніших родів, що має 12 підвидів. Незважаючи на велику різноманітність диких видів малини, сортимент, що культивується людиною, за своїми генетичними особливостями належать до лише двох видів. Це свідчить про те, що саме ці два види мали найбільше значення для селекції та створення нових сортів. Це звичайна малина Європейська Червона - *R. idaeus* і щетиниста малина Американська – *R. idaeus* var. *strigosus*, з усіма її гібридами.

R. idaeus L. – багаторічний напівчагарник, який являється найпоширенішим та найпопулярнішим серед ягідних культур у світі і в Україні також. Це швидкоплідна та високовражайна культура. Історичний початок малини йде з I століття нашої ери, саме тоді плоди цієї ягоди були зібрані в дикій природі в передгір'ї гори Іда, жителями Трої. У зв'язку з цим, римський учений Пліній Старший дав малині назву *Idaeus*. У давнину малину використовували як лікарську рослину. Про це свідчить згадка в манускрипті про те, що греки і римляни пили настоянку квітів, як засіб від укусів скорпіонів і змій. Для лікування протизапальних захворювань використовувалися настоянки з сушених плодів малини. [3, 40, 46, 47, 53]. Отже, поширення вирощування цієї ягоди у Європі походить від римлян, які використовували коріння, листя, стебла, плоди в лікарському ремеслі і для ілюстрації рукописів та малювання картин.

Поширення дикорослої малини зосереджується північною частиною американського та європейського континентами, що відносить цю культуру до морозостійких, але менш посухостійких культур.

В американській сільсько-господарській періодиці зустрічаються перші згадки про малину, як про садову рослину. Це було в 1829 році, журнал

«Ньюйорський садівник». Американський дослідник Хедрік W. P. In. у 1925 році написав монографію «Ягідні культури Нью-Йорка», яка на сьогоднішній день є основним посібником, що описує потенційну цінність і продуктивність більшості видів малини. В Європі культивувати малину почали у другій половині 19 століття.

До основних видів, для яких характерні їстівні плоди, відноситься *R. idaeus* – звичайна європейська червона малина, американська ожинувата *R. occidentallis* і *R. leucodermis* – чорна малина, *R. odoratus* – запашна малина, *R. idaeus var. strigosus* – червона малина американська, азіатський вид *R. phoenicolasins* – фіолетова малина, *R. ellipticus* – жовта вічнозелена малина, *R. glaucus*. – вид Південноамериканський [6, 9,].

В багатьох країнах світу малину вирощують у промислових масштабах. Перше місце посідає Північна Америка – понад 65 тис. тон, так як в Північній Америці діють селекційні програми, що створюють нові сорти та вдосконалюють існуючі. В Європі вирощують 47 тис. тон малини, з них в Сербії – 27,5 тис. тон, в Угорщині – 13 тис. тон. Великий обсяг ягід малини виробляють в Німеччині, Польщі, Великобританії, Румунії, Хорватії, Франції, Україні [4].

Завдяки невибагливості у вирощуванні до природних та погодних умов малина добре окультурилася по всій території України. Добре росте у зарослях, на вирубаних лісових галявинах та схилах.

У 2019 році валова площа плантацій малини в Україні становить 6,3 тис. га, з яких плодоносними є 5000 га, а загальний врожай становить 30,3 тис. тон, врожайність становить 6 тон з 1 га. Львівщина, Вінниччина, Київщина, Черкащина є лідерами з вирощування малини в Україні.

Раціональне значення малини величезне, без перебільшень. Це ароматна, смачна, солодка ягода, яка є джерелом вітамінів і мікроелементів, необхідних для людського організму [43]. Поживні речовини, що містяться в малині легко засвоюються організмом людини, нейтралізують органічні кислоти тваринного походження, покращують обмін речовин. Плоди містять

значну кількість речовин: цукрів – від 5 до 10,1 % (1,3-8,1 % фруктози, 2,7-4,2 % глюкози, 0,5-6,4 % сахарози в т. ч.), кислот – від 1,3 до 2,2 % (лимонної, яблучної, саліцилової), пектину – від 0,3 до 0,7 %, біологічно значимі елементи, мікроелементи та антибіотики [14, 15].

Вміст магнію та калію в малині більший, ніж у плодах суниці. Ягоди містять велику кількість вітаміну С. Всього 3-4 ягоди містять добову норму вітаміну С для людини, що робить їх цінним джерелом цього важливого вітаміну. Містить вітамін В9 (фолієва кислота) 0,2-0,5 мг, який є важливим для кровотворення. Добова потреба людини в ньому 0,5-1 мг%. Кількість Р-активних речовин у ягодах становить 210-250 мг. Ці речовини в основному містяться у вигляді антоціанів 140-150 мг. Заліза в малині більше ніж в інших плодах [11, 41].

Малина має багатогранне застосування в господарстві. Її вирощують майже на усіх присадибних ділянках. Плоди вживають в свіжому вигляді, з них готують варення, компоти і джеми-пюре, вино, сиропи, соуси і багато інших харчових виробів. Для зберігання протягом тривалого часу плоди сушать та заморожують. З висушеного листя малини та стебел варять чаї [37, 38].

Також, малину вирощують у промислових масштабах для отримання прибутку. Експортують та імпортують свіжі та заморожені ягоди, здійснюють їх переробку та виробляють широкий спектр кондитерських виробів. Після переробки в ягодах зберігаються вітамін С, фолієва кислота, антоціани.

Малина є цінним медоносом. З 1 га насаджень можна отримати 59-116 кг меду. За рахунок того, що ця культура має розтягнутий період квітування, це позитивно сприяє на рівномірний збір меду бджолами. При запиленні квіток бджолами збільшується врожайність, поліпшується якість плодів та насіннева продуктивність [20].

Неоціненне значення ця ягода займає в лікарському ремеслі. Малина з давніх давен відома, як лікарська рослина. Широко використовується в

науковій та народній медицині. Плоди *Rubus idaeus* мають унікальний біохімічний склад [44]. Це справжня знахідка для людського організму. Вони мають особливі властивості – сильну в'язучу, кровоспинну, протизапальну, очищувальну та патогенетичну дію, добре втамовують спрагу, а також мають значний вплив в боротьбі з онкологією [37]. Суцвіття, плоди, листя, пагони і коріння використовуються в якості лікарської сировини. Свіжі та сушені плоди малини знаходять своє застосування в науковій медицині. Сироп, виготовлений зі свіжих ягід, використовується для поліпшення смакових якостей ліків. Чай із сухофруктів – це природний засіб від простуди, який знімає біль, запалення та сприяє потовиділенню. Крім того, сухофрукти вживають при анемії, проблемах із серцем та судинами, а також для покращення травлення. Хворим на подагру та нефрит слід уникати вживання малини через можливі ускладнення.

У народній медицині пагони та листя малини є популярним засобом для лікування різних захворювань. Їх використовують, як заварку для чаю при застуді, грипі та для відновлення сил після хвороби. Листя малини відзначаються протизапальними, в'язучими, антитоксичними та кровоспинними властивостями, що робить їх цінним компонентом багатьох народних рецептів.

Листя малини мають широкий спектр дії його застосовують при запаленні в дихальних шляхах, нормалізують роботу шлунково-кишкового тракту, знімають запалення в ротовій порожнині та сприяють загоєнню шкіри. Масляний настій квіток допомагає при укусах комах. Відвар з коріння використовують при бронхіальній астмі та неврастенії. Малинові кетони (Raspberry Ketones) – це фенольна сполука, що лежить в основі аромату малини, яка збільшує інсуліноподібний фактор, який позитивно впливає на стан шкіри [19].

1.2. Ботанічна характеристика Малини звичайної (*Rúbus idáeus* L.).

Короткий опис найбільш відомих видів малини

Згідно з класифікацією, рослина малини відноситься до роду *Rúbus* L., що охоплює більше 740 видів, поширених в Північній помірній зоні нашої планети і більшої частини півдня, включаючи Південну Африку. Для практичної селекції і подальшого культивування використовуються тільки п'ять з дванадцяти підродів. Три підроди з вказаних п'яти, згруповують в наступні групи малини: підрід малина, підрід декоративної малини і підрід північна трав'яниста малина [25].

Морфологічно малина – типовий колючий напівкущ, який відноситься до чагарників. Для неї характерна багаторічна підземна частина і 2-річна надземна. Підземна частина складається з кореневищ, які є підземними стеблами, і бічних придаткових коренів, в яких розташовані пазушні і додаткові бруньки, вагома частина яких заглиблюється на 15-25 сантиметрів. Справжні корені мають лише рослини, які вирощені з насіння, а у рослин вирощених вегетативним способом розмноження, головний корінь відсутній.

Кореневище, як підземна частина стебел багаторічна і щороку потовщується. Воно майже пряме, і в залежності від кількості пророслих на ньому бруньок, з яких виростають стебла, більш або менш розгалуджене. Коренева система розгалуджується від 1,5 м до 2,0 м навколо куща. Частина коріння може проникати на глибину більше 1,5 м, забезпечуючи культуру водою і додатковими мінералами в кризові періоди розвитку. Щорічно з кореневих бруньок і їх розгалуджень, розташованих на стеблах, виростають нові пагони. Частина пагонів виростає з додаткових бруньок коренів. Кожне стебло має на своїй підземній частині бруньки заміщення. На стеблі, розміщеної ближче до поверхні ґрунту, утворюється менша кількість бруньок заміщення і додаткових коренів, ніж з тих що розміщені глибше у ґрунті [2, 11].

Наявність на додатковому кореневищі великої кількості придаткових бруньок і етильованих пагонів є насправді особливістю культивуру.

В основному, бруньки формуються в середині літа і мають вигляд бульбочок, які до осені зростають в ґрунті на 5-8 см. З приходом весни з них відростають корені з незалежними кореневищами. Таким чином, утворюється нова самостійна рослина.

Частина культури, яка розташована на поверхні ґрунту складається з однорічних і дворічних пагонів (стебел), які значно відрізняються за морфологічною будовою. Молоді зелені пагони, злегка вкриті сірим нальотом і дрібними волосками, нерозгалужені, на яких ростуть тільки листки – це однорічні пагони першого року. Здерев'янілі пагони покриті коричневою корою, що мають короткі зелені гілочки з листям і квітковими пучками – це пагони другого року. Малинові стебла переважно прямостоячі або похилі, залежно від сорту. Протягом сезону довжина досягає 1,5-2,0 м [11, 20, 25].

Надземна частина має дворічний цикл розвитку. Першого року пагони ростуть у довжину, потовщуються протягом усього періоду вегетації. Інтенсивний ріст спостерігається до фази досягання плодів. Якщо пагони вищі і товщі, то кращим буде урожай в наступному році. Однак надмірний і зтяжний ріст пагонів призводить до зниження їх зимостійкості. На міжвузлях пагонів виростають шипи, які бувають різної довжини, товщини, міцності і густоти, в залежності від сорту. По закінченню вегетаційного періоду однорічний пагін припиняє своє зростання і закладає плодіві бруньки в пазухах листків. На наступний рік стебла не ростуть у довжину і не потовщуються, а з утворених минулого року бічних бруньок розвиваються плодіві гілочки, листки і суцвіття. Після плодоношення, надземна частина дворічних стебел усихає та відмирає, і їх замінюють нові [11, 20, 25].

У свою чергу пагін малини складається з бруньок і листків, квіток, плодів.

В процесі вегетаційного розвитку молодих однорічних пагонів у висоту на них активно формується листя в пазухах якого закладаються бруньки. В основному, в пазухах кожного листа їх по 2-3 штуки. Вони розташовані один

над одним. Верхня більш розвинена, і на наступний рік відросте плодова гілочка, а з нижньої виростуть листки. Але є ряд сортів яким притаманне утворення бруньок, квіток і плодів в перший рік життя пагону. Зазвичай це відбувається в літній і осінній періоди. Тобто, за вегетаційний цикл реально отримати більш ніж два врожаї. Така особливість характерна для ремонтантних сортів малини [11, 39].

Листки складні, непарнопірчасті. У молодих стебел вони складаються з 3-5 листових пластинок, в рідкісних випадках з 7, а у плодоносних стебел в основному з 3 листових пластинок. Форма, забарвлення, зморшкуватість листя залежить від культурної форми. Нижні листки пагонів жовтіють раніше, і опадають від нестачі світла. Довше листки живуть в центральній частині і не втрачають свого забарвлення. Верхні листки довго залишаються зеленими і опадають тільки після заморозків, підтверджуючи повне дозрівання стебла в цій частині. Час від розпускання бруньок до утворення повноцінних листків триває 30-35 днів [3, 11, 20].

Квітки малини – невеликі, діаметром близько сантиметра, з п'ятьма пелюстками і чашолистками. Вони відрізняються великою кількістю тичинок і маточок. Квітки формують суцвіття, які зароджуються в пазухах кожного листочка плодових гілочок. Бокові суцвіття виглядають як грона з 3-5 квітками. Плодові гілки закінчуються малоквітковими суцвіттями [8, 11, 20].

Суцвіття плодових гілочок розвиваються в різний час, спочатку розпускаються верхні квітки, а потім нижні. Це пояснює досить тривалий період цвітіння малини, який може тривати від 20 до 30 днів. Після цвітіння з'являються перші стиглі плоди, термін збору яких може становити 20-30 днів, в залежності від погодних умов року.

Плід-ягода – це збірна кістянка округлої, або видовженої конусоподібної форми, що складається з великої кількості окремо зрощених кістянок (30-60), розміщена поверх твердого неїстівного плодоложа. Правильне відділення ягід від плодоложа є важливою ознакою ягід малини. Найкраще відділення ягід відбувається в період повної біологічної стиглості.

Міцність прикріплення кістянок до плодоложа збільшується в період зволоження. Щільність з'єднання кістянок між собою є характерною особливістю кожного сорту і залежить від ступеня зрілості плоду. Кістянки утворюють порожнистий конус з округлою верхівкою діаметром від 7,5 до 12 мм. Форма плодів залежить від сорту, від округлої до конічної. Розмір і забарвлення також залежать від сорту. Вага однієї ягоди може коливатися від 2,0 до 5 г. Ягоди бувають червоні, жовті, або чорні з різною інтенсивністю забарвлення. Найбільш поширені сорти з червоними ягодами, які використовують для споживання свіжими і для технічної переробки. Сорти з жовтими плодами використовують, переважно для споживання свіжими, а сорти з чорними плодами – для технічної переробки. Переспілі плоди більшості сортів мають темно червоне забарвлення.

Плоди досягають не одночасно. Збирають їх від 5 до 10 разів на сезон через 2-3 дні. Все залежить від сорту. У природно-кліматичній зоні Лісостепу перші достиглі ягоди надранніх сортів починають збирати 15-25 червня. Правильно підібрані сорти з різним періодом досягання, забезпечують отримання безперервного урожаю влітку протягом 35-40 днів і восени до перших приморозків [1, 5, 13].

Переважно малина росте в дикій природі на лісових вирубках та галявинах, а окультурені ж сорти як правило відрізняються від дикорослої малини більшим розміром ягід.

Ареал поширення дикорослого *R. idáeus* – європейські ліси та північно-західної Азії. В нашій країні даний вид таксону поширений в Прикарпатських та Закарпатських лісах. Звичне середовище існування - вирубки, узлісся, перелісках. Характерним для однорічних пагонів є те, що вони зазвичай прямостоячі з трохи похиленими верхівками, мають зеленувато-пурпурове забарвлення. Стебла мають шипувату структуру. Пагони другого року володіють сіро-коричневим забарвленням. Для плоду характерні червоні або ж жовті кольори, розмір його не великий 0,5-2,0 г. Рослина віддає перевагу вологі, деякі морозостійкі форми здатні витримувати

зниження температури повітря до мінус 32-35 °С, розмножується кореневими відростками. Плоди овальні або конусоподібні, яскраво – або темно-червоні, соковиті і приємні на смак, використовуються в свіжому вигляді і для переробки [1, 9, 39]. Дуже важливі в селекції (рис. 1.1).



Рис. 1.1. *R. idaeus* L. [42]

Ареал поширення дикорослого *R. idaeus* var. *strigosus* - Північноамериканські ліси. Пагонам першого і другого року властива наявність колючок, по усій лінії стебла. Для пагонів другого року характерне червонувато-коричневе забарвлення. Плоди за розміром невеликі, мають округлу форму, світло-червоні або жовті, з безліччю волосків або без них, ароматні, смачні, використовують свіжими та переробленому вигляді. Охарактеризований вид має велике значення в селекції [6]. Культура добре переносить зимовий період, не вибаглива до світла, любить вологу, деякі культурні форми добре розвиваються в посуху (рис. 1.2).



Рис. 1.2. *R. idaeus* var. *strigosus* [43]

Ареал поширення дикорослого *R. occidentalis* це Канадські ліси південної частини. Цей вид не утворює паростків, а коріння розміщується дуже глибоко в ґрунті. Спосіб розмноження - верхівкове укорінення. Пагонам характерні дуже міцні шипи. Ягоди чорного або жовтого окрасу з хорошим ароматом [6, 11]. Культура посухостійка. Використовують для переробки (рис. 1.3).



Рис. 1.3. *R. occidentalis* [44]

R. crataegifolius – це цікавий вид, який виділяється своїми стеблами, які зазвичай прямі і товсті [6]. Вид має розрізане листя. Добре виражена стійкість до пошкодження шкідливими організмами – *Botrytis cinerea*, *Lasioptera rubi* Neeg [29]. Основний ареал поширення Китай, Сполучені штати (рис. 1.4).



Рис. 1.4. *R. crataegifolius* [45]

R. neglectus Peck – має темно-пурпурові ожино подібні плоди, пагони з середніми шипами. Цей вид малини вважають спонтанним міжвидовим

гібридом між малиною чорною та щетинистою. Селекціонери широко використовують цей вид в своїх програмах (рис. 1.5).



Рис. 1.5. *R. neglectus* Peck [46]

R. anoplobatus – має лише декоративне значення, виділяється великими квітами 3 - 5 см, білого, блідо-рожевого та червоного кольорів [6]. Має великі складні листки (рис. 1.6).



Рис. 1.6. *R. anoplobatus* [47]

Отже, як бачимо існує великий спектр видів малини, здебільшого схожі між собою рядом характерних ознак, але й є відмінності за якими їх можна відрізнити, тобто ідентифікувати. Численна кількість сортів малини, які поширені в нашій країні беруть свій початок від *R. idáeus* та *R. idáeus var. Strigosus*.

1.3. Опис сортів малини, які беруть участь у дослідженні

Для дослідження було обрано 6 сортів малини української та іноземної селекції: Бріліанс, Василюк, Глен Файн, Маджестік, Полка, Сапфір.

Сорт Бріліанс (*Brilliance*) (рис. 1.7) – високоврожайний сорт американської селекції. Зареєстрований в 2014 році. Відноситься до середньої групи стиглості і до 2 типу по плодоношенню, якому характерно плодоношення і на пагонах минулого року влітку, і на пагонах поточного року восени. Габітус рослини прямий, нахилиється під вагою ягід. Пагони мають шипи коричнево-зеленого кольору середнього розміру. Листя непарноперисте із сітчастим жилкуванням. Переважна кількість листочків – п'ять. Плоди середнього розміру, ширококонічної форми мають світло-червоне забарвлення. Сорт має середню стійкість до посухи і морозів. Є відносно, стійким до збудників хвороб і шкідників. Добре росте в усіх кліматичних зонах України і в закритих ґрунтах [21, 22].



Рис. 1.7. Сорт малини Бріліанс (*Brilliance*) [власне фото]

Сорт Васи́линка (*Vasylynka*) (рис. 1.8) – новий високоврожайний сорт української селекції, виведений Інститутом садівництва Національної академії аграрних наук України. Даний сорт у 2020 році занесений в Держреєстр сортів рослин.

Відноситься до середньої групи стиглості і до 3 групи за типом плодоношення, якому характерне утворення плодів на пагонах поточного року восени. Пагони рослини прямі, не потребують підв'язки, з наявними шипами. Листя непарноперисте, з переважною більшістю трьох листочків. Плоди помаранчевого кольору, середнього розміру, широко конічної форми. В спеку плоди червоніють. Масове плодоношення починається на початку серпня і триває близько місяця. Далі урожайність знижується, але ягоди продовжують дозрівати до перших приморозків. Сорт добре пристосований до хвороб і шкідників, та стійкий до посухи і морозів. Географічні та зонові рекомендації вирощування – Лісостеп, Полісся; закритий ґрунт [23, 31].



Рис. 1.8. Сорт малини Васи́линка (*Vasylynka*) [власне фото]

Сорт Глен Файн (*Glen Fyne*) (рис. 1.9) – шотландський сорт, виведений 1992 року інститутом селекції Scottish Crop Research Institute. Високоврожайний, середньоранній сорт літнього плодоношення. Відноситься до 1 типу плодоношення – лише на пагонах минулого року. Габітус рослини напівпрямий, пагони міцні висотою від 2 м до 2,5 м. Характерною особливістю є те, що у рослини відсутні шипи та має досить короткі міжвузля. Листя темно-зелене, переважна кількість листочків – три. Плоди великі, яскраво-червоного кольору мають конічну форму з добре з'єднаними кістянками однакового розміру. Початок дозрівання плодів припадає на початок червня. Сорт добре пристосований до посухи і заморозків. Є стійким до збудників хвороб і шкідників. Полюбляє сонячні місця, але й може рости в півтіні. Потребує ретельного зрізування відплодоношених пагонів. Провідний сорт у домашньому вирощуванні і в промислових масштабах. Географічні та зонові рекомендації вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся; закритий ґрунт. [16, 24].



Рис. 1.9. Сорт Глен Файн (*Glen Fyne*) [власне фото]

Сорт Меджестік (*Majestic*) (рис. 1.10) – високоврожайний американський сорт виведений 2020 році селекційною установою Plant Sciences. Відноситься до середньої групи стиглості, та 2 типу плодоношення, якому характерно плодоношення і на пагонах минулого року влітку, і на пагонах поточного року восени. Кущ має напівпрямі пагони висотою 1,9-2,0 м, з наявними шипами. Листя зеленого кольору, черешкове з прилистками, непарноперисте з переважно п'ятьма листочками. Плоди ширококонічні, червоного кольору. Характерною особливістю є отримання двох врожаїв: літнього і осіннього. Сорт середньо пристосований до несприятливих умов середовища і стійкий до шкідників і хвороб. Рекомендований вирощувати в закритому ґрунті, але й добре плодоносить в усіх кліматичних зонах України [16, 31].



Рис. 1.10. Сорт Меджестік (*Majestic*) [власне фото]

Сорт Полка (*Polka*) (рис. 1.11) – високоврожайний сорт польської селекції, виведений в 1993 році. Відноситься до дуже ранньої групи стиглості і до 3 групи за типом плодоношення, якому характерне утворення плодів на пагонах поточного року восени. Кущ починає плодоносити вже в перший рік посадки. В залежності від кліматичних умов строк дозрівання починається з кінця липня і триває до жовтня. Рослина має прямий габітус з наявними шипами. Листя непарноперисте з трьома або п'ятьма листочками. Плоди темно-червоного забарвлення, ширококонічної форми. Сорт добре пристосований до хвороб і шкідників, та стійкий до посухи і морозів. Добре підходить для вирощування в закритих ґрунтах і в усіх природно кліматичних зонах України [14, 16, 31, 54].



Рис. 1.11. Сорт Полка (*Polka*) [власне фото]

Сорт Сапфір (*Sapphire*) (рис. 1.12) – високоврожайний літній сорт, виведений в 2021 році британськими селекціонерами. Відноситься до пізньої групи стиглості і до 1 групи за типом плодоношення – плоди утворюються лише на пагонах минулого року влітку. Кущ має напівпрямі пагони, зазвичай висотою від 2 до 2,1 м, з помірною кількістю шипів. Листя непарноперисті із сітчастим жилкуванням, переважно складається з п’яти листочків. Плоди великі, червоного забарвлення, конічної форми. Термін дозрівання пізній – липень-серпень. Потребує поливу. Сорт має середні показники стійкості до посухи і морозів, а також середні показники стійкості до хвороб і шкідників. Дуже гарно пристосувався до вирощування в закритих ґрунтах і в степовій природно кліматичній зоні [14, 16].



Рис. 1.12. Сорт Сапфір (*Sapphire*) [власне фото]

1.4. Особливості технології розмноження малини

На сьогоднішній день існує кілька способів розмноження малини. Список методів: розмноження культурою ізольованою меристеми, здеревілими кореневими пагонами, зеленими живцями, зеленими кореневими пагонами, зеленими пагонами і насінням, укорінення верхівки стебла, кореневими живцями [2, 35].

Для отримання вихідного матеріалу, що не містить вірусів, використовується метод культивування ізольованої меристеми. Технічна схема його виробництва істотно не відрізняється від схеми виробництва інших культур, але, як виняток, має лише кілька технічних особливостей.

Сорт, використовуючи його в якості основного способу, розмножують здеревілими кореневими пагонами в умовах промислового і аматорського вирощування [2, 35].

При зеленому живцюванні – живець повинен бути від 5 до 10 см, взятий з маточної рослини. Заготовлені молоді пагони з 2-3 справжніми листками, зрізають на самій поверхні ґрунту, або заглиблюючись на 2-3 см під ґрунт. Далі сортують, зв'язують в пучки і замочують кінцівками на 15-17 годин в екзогенні ауксиноподібні речовини для активації коренеутворення. Потім їх висаджують в теплицю або парниковий живильний субстрат (торф, дерновий перегній, пісок в співвідношенні 1:1:2), де вони вкорінюються в умовах штучного туману протягом 20-25 днів. Потім їх пересаджують у горщик або шкілку для дорощування [2, 34, 35].

Наведений спосіб залишається найпоширенішим серед інших при розмноженні плодово-ягідних культиварів, але у нього є і недоліки. У більшості культур це ознака низького і слабкого розвитку коренів. Цей недолік вирішують за допомогою нового покоління ефективних регуляторів росту, які мають різні властивості, але характеризуються високою біологічною ефективністю, низькою токсичністю для людини та навколишнього середовища, доступною ціною.

Під час вирощування зелених живців малини використання циркону збільшує утворення кореневища у цієї рослини.

Зелені живці мають облиственне стебло висотою 20-25 см, поживкле кореневище з молодими додатковими коренями на ньому і 5-8 см материнського кореня. Збір пагонів здійснюють на надмірно загущених смужках материнських рослин, їх викопують і пересаджують з грудками ґрунту. Цей метод використовується лише в обмежених масштабах [2, 35].

Зелені пагони зрізають з корневих живців, висаджують для утворення сходів і, коли пагони проростуть, на 2-3 см нижче поверхні ґрунту і на 2-3 см вище.

Чорноплідна і ожинова малина розмножується укоріненням верхньої частини стебла (путьбою). Верхівки молодих пагонів засипають вологим ґрунтом в сьомому або восьмому місяці року. На засипаній ґрунтом ділянці починається процес утворення коріння, а з верхівкових бруньок утворюється надземна частина. З приходом весни вкорінені живці викопують, а слабкі рослини дорощують в шкільці [2, 35].

Малину розводять насінням для виведення сортів в селекції. При такому способі стратифікація насіння триває до 150 днів за температури 2°C.

Сорти малини рідше розмножують корневими живцями, беручи залишки кореневої системи при ліквідації репродуктивного поля або елітних маточних посадок. Ґрунт переорюють на 20 см, коріння згрібають, розкладають по ящиках, сортують і слідкують щоб не підсохло. Для заготівлі 8-12 см живців рекомендується вибирати коріння з діаметром від 2 до 4 мм з бічними відгалуженнями і бруньками. Далі живці висаджують в дорощувальну шкільку або парники, дотримуючись міжрядь 70-80 см у шкільці, а в парниках – нарізають борозенки шириною 10-20 см, глибиною 5-10 см. На її дно укладають живці горизонтально суцільною лінією, присипають ґрунтом, поливають та засипають мульчею. Восени таке висаджування має найкращий результат. Якщо ж обрати весняну висадку, то живці підтримують у вологому стані при температурі не більше 4°C.

Приживлюваність і укорінюваність живців у такий спосіб, становить в середньому 60-80%, з 1 гектара виходить до 50-60 000 саджанців. Цей метод продуктивний, якщо необхідно отримати невелику кількість елітних рослин у прискореному розмноженні [2, 35, 45].

Отже, як бачимо існує широкий спектр способів розмноження малини. Але найбільш поширеним і ефективним залишається спосіб розмноження зеленими живцями.

РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальні відомості про господарство

Дослідження проводилося у 2022-2023, 2023-2024 вегетаційних роках на дослідному полі плодово-ягідної ділянки Сумської філії Українського інституту експертизи сортів рослин (далі СФ УІЕСР), яка є відокремленим підрозділом Українського інституту експертизи сортів рослин в м. Київ (дала УІЕСР).

Сучасна СФ УІЕСР пізнала не одну хвилю реорганізацій, беручи свій початок з 1929 року.

Напрями діяльності Сумської філії УІЕСР передбачають реалізацію вимог ЗУ «Про охорону прав на сорти рослин», інших законодавчих і нормативно-правових актів. Крім того, наказів Українського інституту експертизи сортів та інших розпорядчих документів, стосовно проведення державної науково-технічної експертизи сортів рослин як об'єктів інтелектуальної власності; здійснення післяреєстраційного вивчення сортів рослин, ґрунтово-кліматичного районування сортів рослин; забезпечення державного випробування сортів з метою вивчення придатності для поширення їх в нашій країні.

Відповідно до покладених на неї завдань Сумська філія УІЕСР веде діяльність за такими напрямками: формування національних і регіональних сортових рослинних ресурсів; є партнером при проведенні науково-технічної, технологічної та інноваційної політики, впровадженні досягнень науки і передового досвіду з галузях промислового виробництва, охорони прав на сорти та поширення її в нашій країні; контроль за надходженням дослідних зразків сортів рослин відповідно до Державної науково-дослідної програми експертизи сортів рослин, затвердженої УІЕСР; створення та формування спільно з УІЕСР, які використовуються для проведення польових досліджень і кваліфікаційної експертизи сортів рослин [10].

Першочерговим завданням філії є пошук найкращих сортів за господарсько-біологічними показниками, щоб надавати потрібні рекомендації сільгосптоваровиробникам області для впровадження їх у виробництво.

Усвідомлюючи важливу роль сортових ресурсів для дослідницької галузі, спеціалісти філії тісно співпрацюють в областях з місцевою владою, науковими установами й іншими закладами, насінницькими формуваннями, фермами, підприємствами та організаціями [10].

Сумська філія УІЕСР є місцевим центром наукового забезпечення аграрного виробництва Сумщини.

Плодово-ягідна ділянка СФ УІЕСР знаходиться в мальовничому селищі Сад, що розкинулося на берегах річки Сухоносівки в Сумському районі. Селище зручно розташоване неподалік від обласного центру – міста Суми, всього за 5 кілометрів. Сусідами с. Саду є с. Москалівщина та с. Косівщина. Річка має дамбу, яка утворює невелику водойму, додаючи місцевості особливого шарму. Через селище проходить важлива автомобільна дорога національного значення, що забезпечує зручний транспортний доступ до ділянки [17].

Територія характеризується лісостеповим ландшафтом з полого хвилястим рельєфом, що схиляється до південного заходу. Північну частину ділянки перетинає невелика річка, яка часто пересихає влітку через недостатню кількість опадів. Більш значними водними артеріями є річка Псел, що протікає на відстані 8-10 км на схід, та річка Стрелиця, розташована в 5 км на південний схід [26].

2.2. Оцінка родючості ґрунту на дослідній ділянці

Сумська філія УІЕСР має 32 гектара плодово-ягідних насаджень, які використовує у своїй господарській діяльності. Рельєф сортоділянок – слабо хвилястий водороздільне плато з чітко вираженим мікрорельєфом, у вигляді невеликих замкнених знижень – блюдець і височин-пагорбів. Зважаючи на

рівнинний характер рельєфу на сортоділянках, дія водної ерозії не проявляється. Ґрунтові води залягають на глибині 15-20 метрів.

Виділені такі ґрунтові відміни: чорнозем типовий малогумусний та чорнозем сильнореградований середньосуглинковий і важкосуглинковий.

Важлива особливість ґрунту – наявність карбонатного горизонту (скупчення переважно карбонатів кальцію), розташованого на різній глибині ґрунтового профілю. Вміст гумусу у ґрунті за Тюрінім у відсотках 3,55-5,40. Глибина гумусного горизонту – 80 см, рН – 5,7. За даними документа «Агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки» відобразили агрохімічну характеристику ґрунту дослідного поля (табл.2.1).

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідного поля
(Сумська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»)

Площа, га	Тип ґрунту і механічний склад	Глибина відбору зразків ґрунту, см	рН сольовий	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту			Вміст гумусу, % (за Тюрінім)
				Легкогід ролізований азот (N), мг/кг	Рухомий фосфор (P ₂ O ₅), мг/кг	Обмінний калій (K ₂ O), мг/кг	
0,18	Чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані важкосуглинкові	0-80	6,2	101	134	139	3,72

2.3. Погодні умови

За багаторічними даними Сумської метеорологічної станції, клімат району помірно континентальний, зима не дуже холодна з відлигами, літо помірно жарке, достатньо дощове [26].

Середньорічна температура повітря коливається в межах 6-7 градусів тепла, проте часто бувають значні відхилення від цієї норми. Цей показник є найнижчим в Україні, що свідчить про досить суворий клімат регіону.

Клімат характеризується суттєвими температурними контрастами: від морозної зими з мінімальними температурами до -36°C до спекотного літа з максимумами до $+39^{\circ}\text{C}$. Середньомісячна температура коливається від $-6,1^{\circ}\text{C}$ в січні до $+18,9^{\circ}\text{C}$ в липні. Оподи розподілені нерівномірно протягом року, з максимумом в теплий період. Річна кількість опадів може суттєво варіювати від 410 до 890 мм. Відносна вологість повітря у весняно-літній період в середньому становить 49-67%.

Тривалість зими є досить мінливою і може становити від 115 до 130 днів в середньому, але в окремі роки зимовий період може бути, як значно коротшим (55-80 днів), так і довшим (155-165 днів).

Взимку дуже часто відбувається відтавання (в середньому воно становить 30-33 дня). Зимове відтавання зменшує загартовування рослин і викликає утворення крижаної кірки. При черговому зниженні температури повітря це призводить до вимерзання як озимих культур, так і багаторічних трав. Відлига знижує морозостійкість рослин в першій частині зимового сезону на $1-1,5^{\circ}\text{C}$, а в другій половині – на $2-3^{\circ}\text{C}$.

Зимовий період характеризується помірною кількістю опадів – від 110 до 140 міліметрів, що становить 20-25% від загального річного обсягу. Стійкий сніговий покрив встановлюється зазвичай після 20 грудня, хоча перші снігопади можуть спостерігатися вже наприкінці вересня. Середня висота снігового покриву коливається в межах 15-25 сантиметрів.

Необхідною умовою належної перезимівлі ягідних культур є наявність шару снігу, що вкриває землю. Він повинен бути, хоча б до 10 см. Земля промерзає в середньому на 75-90 см, але в особливо холодні роки промерзання може досягати 150 см.

Весняний період, який триває близько двох місяців, починається з встановлення середньодобової температури вище нуля, зазвичай на початку березня. Весна характеризується помірними погодними умовами: середній показник температури повітря складає $9-10^{\circ}\text{C}$, а кількість опадів – 80-95 мм.

Як правило, сніговий покрив зникає в останню декаду березня. Ґрунт відтає на глибину 30 сантиметрів, зазвичай, між 2 і 7 квітня.

Як правило, в третій декаді березня або першій декаді квітня починається відновлення вегетації ягідних після зими.

Вегетація ягідних відновлюється приблизно в кінці третього або на початку четвертого місяця, коли показники плюсової температури триматимуться понад 14 днів. Тривалість цього періоду майже 190 днів. З теплою погодою розпочинається біологічне дозрівання ґрунту. Як правило, це відбувається на початку четвертого місяця на глибині 10-12 см.

В п'ятому місяці спостерігаються заморозки. За середніми багаторічними даними останній весняний заморозок, переважно фіксують в період між 17 та 21 квітням.

Травневі весняні заморозки стали звичним явищем останніх років, особливо пошкоджуючи поверхню ґрунту та повітря. Незважаючи на загальне потепління клімату, заморозки все ще трапляються і завдають значної шкоди садам та ягідникам, змінюючи тривалість вегетаційного періоду культур.

Період, коли середньодобова температура перевищує $+15^{\circ}\text{C}$, вважається літнім.

Згідно з багаторічними спостереженнями, перехід до стійких літніх температур відбувається після 20 травня. Цей період триває в середньому від 95 до 110 днів. Найвищі температури повітря фіксуються у липні, коли середня температура досягає $18-19^{\circ}\text{C}$, а максимальні показники можуть сягати $37-39^{\circ}\text{C}$.

Середньорічна кількість опадів у літній період коливається в межах 200-300 міліметрів, що становить приблизно 35-40% від загальної річної норми. Однак спостерігається значна мінливість опадів за роками. Так, бувають роки з дуже сильними дощами, коли кількість опадів може перевищувати норму в 1,5-1,9 рази (до 380 мм), а також роки з дефіцитом опадів, коли їх кількість не перевищує 65-100 мм [26].

Початок осені пов'язують зі зниженням середньодобової температури повітря до $+15^{\circ}\text{C}$. За багаторічними спостереженнями, цей момент припадає на першу декаду вересня. Осінній період триває в середньому 65-75 днів і характеризується середньою температурою $7-7,5^{\circ}\text{C}$.

Наприкінці літа та на початку осені спостерігається поступове зниження температури, що часто призводить до заморозків. Зазвичай перші заморозки в повітрі очікуються 3-7 жовтня, а перші заморозки поверхневого ґрунтового прошарку – 25-27 вересня. Найраніші заморозки можуть настати вже в останній декаді вересня.

Вегетаційний період зазвичай триває 155-160 днів і закінчується в кінці жовтня. Осіння пора характеризується невеликою кількістю опадів – близько 15-20% від річної норми.

Метеодані 2022-2023 подані в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Основні метеорологічні показники 2022-2023 вегетаційний рік

№ п/п	Показники	2022-2023 рр.	Середнє багаторічне
1	Середня річна температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	9,0	7,4
2	Абсолютний максимум температури повітря, $^{\circ}\text{C}$	36,0	38,5
3	Абсолютний мінімум температури повітря, $^{\circ}\text{C}$	-19,0	-36,0
4	Сума опадів, мм	634	593
5	Кількість днів з опадами	90,0	174
6	Перший осінній приморозок на поверхні ґрунту, дата	9.09	10.09
7	Останній весняний приморозок на поверхні ґрунту, дата	11.05	28.05
8	Утворення стійкого снігового покриву, дата	13.12	01.12
9	Дата сходу снігового покриву	14.03	10.04
10	Початок відтавання ґрунту, дата	3.03	05.04

За результатами спостережень, середня добова температура повітря в 2022-2023 р. перевищила багаторічне середнє значення на $1,6^{\circ}\text{C}$ і склала $9,0^{\circ}\text{C}$. Абсолютна максимальна температура за звітний період становила $+36^{\circ}\text{C}$ і припала на першу декаду серпня. Натомість, абсолютний мінімум температури (-19°C) був зафіксований у першій декаді січня. Загальна кількість опадів за 2022-2023 рік склала 634 міліметра, це на 41 міліметр більше за багаторічне середнє значення.

Кількість опадів за літо 2023 року суттєво перевищила багаторічну норму і склала 273 міліметра, що на 36% більше. Найбільш дощовими місяцями літа були вересень (126 мм, на 252% більше норми), серпень (122 мм, на 214% більше норми) та липень (80 мм, на 105% більше норми).

Найменша кількість опадів за звітний період була зафіксована у березні та січні. У березні випало всього 12 мм опадів, що становить лише 31% від багаторічної норми. У січні цей показник був дещо вищим і склав 16 мм, або 39% від багаторічної норми.

Метеодані 2023-2024 р. розміщені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Основні метеорологічні показники 2023-2024 вегетаційний рік

№ п/п	Показники	2023-2024 рр.	Середнє багаторічне
1	Середня річна температура повітря, °С	9,6	7,4
2	Абсолютний максимум температури повітря, °С	35,5	38,5
3	Абсолютний мінімум температури повітря, °С	-20,0	-36,0
4	Сума опадів, мм	409	593
5	Кількість днів з опадами	79,0	174
6	Перший осінній приморозок на поверхні ґрунту, дата	18.10	10.09
7	Припинення вегетації озимих, дата	6.11	26.10
8	Останній весняний приморозок на поверхні ґрунту, дата	06.04	28.05
9	Утворення стійкого снігового покриву, дата	20.11	01.12
10	Дата сходу снігового покриву	20.02	10.04
11	Початок відтавання ґрунту, дата	04.02	05.04

За результатами спостережень у 2023-2024 році середня добова температура переважала багаторічну норму на 2,2°С, склавши 9,6°С. Абсолютний температурний максимум (35,5°С) був зафіксований на початку серпня, а мінімум (-20°С) – на початку січня. Кількісна оцінка опадів показала відхилення від норми в менший бік на 184 мм, склавши 409 мм за рік.

2.4. Методи досліджень

Наші дослідження проводились в експериментальному середовищі дослідного поля №7 Сумської філії УІЕСР, загальною площею – 0,18 га, з типом ґрунту – типовий чорнозем мало гумусний та чорноземи

сильнореградовані середньосуглинкові і важкосуглинкові. На дослідному полі висаджено 83 сорти малини. Попередником був – чорний пар.

Маточний розсадник заклали у 2019 р., про, що свідчать записи з польового журналу «Кваліфікаційної експертизи сортів виду малина на відмінність, однорідність і стабільність». Досліди проводились у весняно-літній період 2023 та 2024 років. На час проведення досліджень посадкам малини було уже у 2023 році 3 роки, а в 2024 – 4 роки відповідно. Під час виконання досліджень використовували загальнонаукові та спеціальні методи. Для розрахунку гідротермічного коефіцієнта та його вплив на урожайність малини використовували математично-статистичні та розрахунково-порівняльні методи. За допомогою методу візуальних спостережень проведена оцінки таких показників, як: фенологічні спостереження (початок вегетації, початок та кінець квітування, початок і кінець досягання плодів), стійкість до біотичних (стійкість до гітротермічних умов) та абіотичних факторів (до шкідливих організмів – хвороб). Для визначення врожайності використовують метод вибіркового зважування. Підрахунковим методом визначали біометричні показники (кількості ягід з 1 м², висота і товщина пагонів). Схема польового досліду включала 6 сортів малини: Глен Файн, Сапфір, Бріліанс, Маджестік, Василюк, Полка. Оцінка була проведена по 10 кущах кожного сорту для цього використовувались методичні вказівки з оцінки стійкості плодових та ягідних культур до абіотичних та біотичних факторів [26, 27, 28].

Оцінку зимового підмерзання пагонів і бруньок проводили, візуальним методом за допомогою шкали. Навесні перед початком квітування, звертаючи увагу на виражені ознаки зимових пошкоджень за дев'ятибальною шкалою. Обліки загального стану робили двічі: під час квітування і в кінці росту пагонів. Слід відмітити, що оцінка під час квітування дозволяла визначити стан культури після зимівлі, з акцентом на розпусканні бруньок, відростанні пагонів, розвитку суцвіть, розвитку і забарвленні листків, а також наявності уражень від хвороб і шкідників. Оцінка наприкінці росту пагонів

вказувала на стан культури перед настанням зими і здійснювалася шляхом окомірного визначення по сортам.

Для визначення польової стійкості проти поширених грибних хвороб в умовах дослідів облік проводили за дев'ятибальною шкалою; ступінь ураження обраних сортів малини пурпуровою плямистістю (дідімелою) визначали восени, під час піку хвороби; ступінь ураження антракнозом після збору врожаю, ступінь пошкодження шкідниками – малиновим довгоносиком та попелицею після збору врожаю [28, 29].

Збір врожаю проводили шляхом зважування ягід з 1 м² висадженого ряду, а потім перераховували на площу одного гектара. Для визначення середньої маси плоду зважували 100 типових плодів. Збір плодів здійснювали через один-два дні.

2.5. Агротехніка вирощування малини на дослідній ділянці

В 2019 році парове поле пройшло обстеження на зараженість личинками довгоносиків, хрущів, дротяників. Для їх знищення було висіяно алкалоїдний люпин, а потім зелену масу, під час активного розвитку личинок заорювали.

Продуктивність рослин і трудовитрати на догляд малини, багато в чому залежать від якості підготовленого ґрунту, який повинен бути чистим від бур'янів.

Ґрунтовий покрив готували згідно зі схемою сівозміни. Для цього використовували чорний пар, який регулярно культивували, щоб утримувати його пухким та чистим від бур'янів. Оскільки ми прагнули зберегти корисні мікроорганізми в ґрунті, відмовились від використання хімічних гербіцидів [32, 33].

Для забезпечення оптимального живлення рослин малини за два місяці до посадки було проведено передпосівну підготовку ґрунту. Вона передбачала внесення органічних добрив у вигляді гною в кількості 60-80 т на гектар, а також мінеральних добрив, зокрема фосфорно-калійних, у

кількості 90-120 кілограмів діючої речовини на гектар. Площа земельної ділянки засадженої малиною займає 0,18 га. Розміри поля: довжина – 60 метрів, ширина – 30 метрів. Схема посадки 0,5х3м, при цьому ширина міжрядь – 3 метра, а відстань між рослинами 0,5 метра.

Посадка саджанців малини проводилась восени, у першій декаді жовтня. Для забезпечення кращого приживлення посадкового матеріалу, кореневу систему саджанців, отриманих з Українського інституту експертизи сортів рослин м. Київ, попередньо обробили глиняною бовтанкою. Глибина посадки відповідала рівню кореневої шийки [13, 16, 40].

На дослідному полі було висаджено дев'ять рядів молодих малинових пагонів. Кожен ряд налічує сто рослин-саджанців. Кожного сорту висаджено десять саджанців. Відстань між сортам – один метр.

Для забезпечення оптимального водного режиму після посадки рослин було застосовано крапельне зрошення. Цей метод полягає в подачі невеликих порцій води безпосередньо в прикореневу зону рослини за допомогою спеціальних дозаторів. Такий підхід дозволяє значно зменшити витрати води на полив та уникнути негативних наслідків, пов'язаних з традиційними методами поливу, зокрема, ерозії ґрунту.

Після посадки регулярно розпушували ґрунт між рядами малини на глибину 8-10 см. Ремонтантні сорти обрізали на висоті 20 см. Протягом першого року провели 5 культивацій та 2 прополки. Впродовж перших двох-трьох років вегетації проводили формування куща малини. З цією метою формували плодову смугу шириною 30-40 см. Слабкі пагони видаляли повністю, а сильні, призначені для плодоношення, вкорочували на висоті 150-160 см над рівнем ґрунту. Верхівки підмерзлих пагонів зрізали до непошкодженої деревини з добре розвинутими бруньками. Для того щоб під час плодоношення стебла малини не падали, їх необхідно підтримувати у вертикальному положенні. Для цього стебла підв'язали до горизонтально натягнутого дроту у верхній і середній частинах (шпалерна культура). Роботи по встановленню шпалери виконали у перший рік вегетації [13, 16].

Для забезпечення високої врожайності малини необхідно забезпечити рослини достатньою кількістю поживних речовин. З цією метою проводили регулярні підживлення органічними, органо-мінеральними та мінеральними добривами. У перший рік після посадки, ранньою весною, було додано добрива, які містять азот в масі 60 кг діючої речовини на гектар.

Починаючи з третього року вегетації малини, проводили систематичні підживлення. Щорічно вносили повні мінеральні добрива, а також органічні добрива з періодичністю раз на 2-3 роки в дозі 25-30 т/га. Для забезпечення рослин азотом, ранньою весною вносили речовини з вмістом азоту в масі 90 кг діючої речовини на гектар. Фосфорно-калійні добрива, зокрема калімагnezію, вносили восени після збирання врожаю в кількості 90-120 кілограм діючої субстанції на гектар. Обрання калійно магнезійового добрива було обумовлено високою чутливістю малини до хлору [12, 16].

Період дозрівання плодів малини варіює залежно від сортових особливостей та погодних умов. Як правило, масове дозрівання починається наприкінці червня або з початком липня та триває протягом 20-40 днів. Швидкість дозрівання плодів безпосередньо залежить від кількості сонячних днів. Збір ягід проводили регулярно, з інтервалом 2-3 дні, впродовж вегетаційного періоду було здійснено 10 зборів врожаю.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вивчення гідротермічного коефіцієнта та його вплив на урожайність *Rubus idaeus* L.

Аналіз даних рисунку 3.1 та 3.2 засвідчують, що в період проведення дослідів агрокліматичні показники такі, як кількість опадів та сума активних температури повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$ відрізнялись по місяцях та роках досліджень. Ці дані вплинули на ріст та розвиток рослин дослідних сортів малини, на їх біометричні показники, на продуктивність та на врожайність.

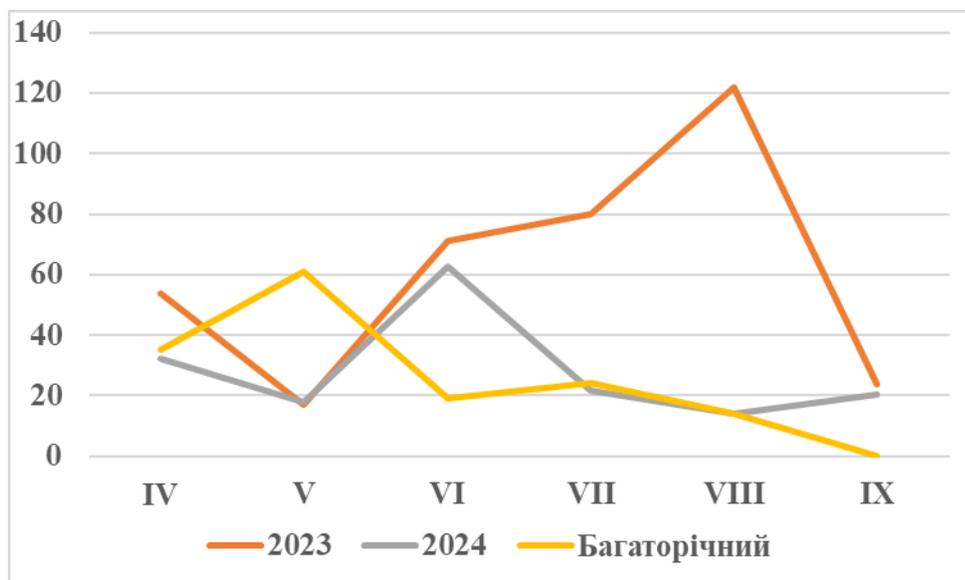


Рис. 3.1. Кількість опадів з квітня по вересень 2023-2024 рр., мм

Аналіз показника кількість опадів у 2023 році показав, що за досліджувані місяці він був найбільшим у серпні місяці і становив 122 мм, це на 108 мм більше ніж багаторічний, а найменший спостерігали у травні 17 мм він від багаторічного також суттєво відрізнявся на 44 мм. За шість місяців з квітня по травень сума опадів у 2023 році складала близько 367,9 мм, а середній показник 61,31 мм. Проаналізувавши показники кількості опадів за обома роками досліджень можна відмітити, що 2024 рік був більш посушливий за трьома місяцями: травень, липень та серпень.

У 2024 році показник сума активних температур повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$ з квітня по вересень де що відрізнялись від даних 2023 року (дивись рис. 3.2).

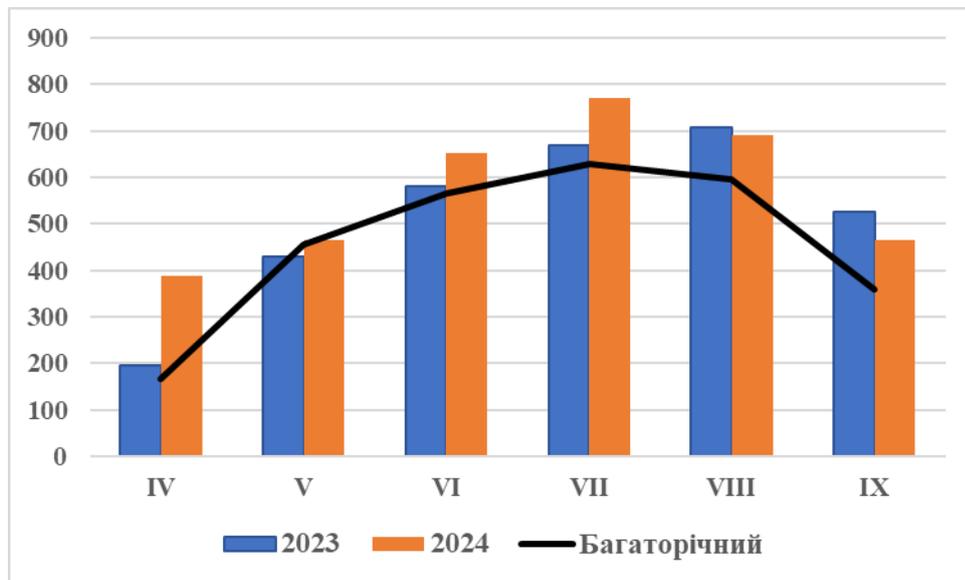


Рис. 3.2. Сума активних температур повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$ за вегетаційний період *Rubus idaeus* L., 2024 рр.

Можна відмітити, що 2024 рік був теплішим ніж 2023 у квітні, травні, черні та липні. Не типово дуже теплим був квітень 2024 р., сума активних температур повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$ складала близько 388°C , що на 222°C більше ніж багаторічний показник (166°C).

Нами було вирішено підрахувати гідротермічний коефіцієнт. Цей кліматичний показник використовується для оцінки співвідношення кількості вологи, що надходить у вигляді опадів, та випаровуваності за період активної вегетації рослин. Він розраховується шляхом ділення загальної кількості опадів за період із середньо-добовою температурою повітря, яка є вище $+10^{\circ}\text{C}$ на суму температур, що перевищують $+10^{\circ}\text{C}$ за той же період, зменшену в 10 разів. Його запропонував Г.Т. Селянінов. Результати розрахунку гідротермічного коефіцієнта по місяцях показано в таблиці 3.1.

Гідротермічний коефіцієнт за місяцями в 2023-2024 рр.

Показник	Місяці						
	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Середнє
ГТК 2023	2,8	0,4	1,2	1,2	1,7	0,5	1,3
Умови вегетаційного періоду 2023	Надмірно волого	Сильна посуха	Достатньо волого	Достатньо волого	Надмірно волого	Сильна посуха	Достатньо волого
ГТК 2024	1,2	0,4	1,0	0,3	0,2	1,0	0,7
Умови вегетаційного періоду 2024	Достатня вологість	Сильна посуха	Достатньо волого	Дуже сильна посуха	Дуже сильна посуха	Достатньо волого	Середня посуха

У 2023 році за місяцями досліджень спостерігали достатню вологість тільки по двох місяцях в черні та липні ГТК – 1,2. Надмірна вологість була відмічена у квітні та серпні відповідно ГТК – 2,8 і 1,7. В травні та вересні визначена сильна посуха ГТК – 0,4 і 0,5. Аналіз розрахунків по 2024 році досліджень показав, що достатню вологість мали три місяця: квітень (1,2), червень (1,0) та вересень (1,0). Травень (0,4) був сильно посушливий, а липень (0,3) та серпень (0,2) дуже сильно посушливі. Аналіз ГТК показав, що середній показник у 2024 році (0,7) був значно нижчим за показник 2023 року (1,3).

Подекадний розрахунок гідротермічного коефіцієнту за двома роками досліджень по трьох місяцях розміщено в таблиці 3.2.

Гідротермічний коефіцієнт по декадах 2023-2024 рр.

Рік	V			VI			VII		
	1 декада	2 декада	3 декада	1 декада	2 декада	3 декада	1 декада	2 декада	3 декада
ГТК 2023 р.	0	0	0,8	0,2	0,9	2,1	0,7	0,4	2,1
Умови вегетаційного періоду 2023 р.	Дуже сильна посуха	Дуже сильна посуха	Слабка посуха	Дуже сильна посуха	Слабка посуха	Надмірно волого	Середня посуха	Дуже сильна посуха	Надмірно волого
ГТК 2024 р.	0	1,5	0	0,9	1,7	0,3	0,6	0	0,3
Умови вегетаційного періоду 2024 р.	Дуже сильна посуха	Достатньо волого	Дуже сильна посуха	Слабка посуха	Надмірно волого	Дуже сильна посуха	Середня посуха	Дуже сильна посуха	Дуже сильна посуха

Подекадний аналіз гідротермічного коефіцієнта дозволив отримати більш детальну картину зволоженості. За результатами аналізу, травень 2023 року характеризувався недостатнім зволоженням, однак завдяки значним осадкам у третій декаді червня (ГТК досягло 2,1), умови для вегетації рослин суттєво покращилися. Липень також відзначився достатньою кількістю опадів, особливо в третій декаді.

Аналіз погодних умов травня 2024 року показав значний дефіцит опадів, за винятком другої декади. Червень також характеризувався достатньою кількістю опадів, зосереджених у другій декаді. Липневі опади, які випали на початку та в кінці місяця, були незначними і швидко випаровувалися через високі температури (сума активних температур склала 771°C), що призвело до розвитку сильної посухи.

Фенотипічна мінливість сортів малини щодо термінів настання фенологічних фаз обумовлена, як генетичною детермінованістю, так і модифікуючим впливом факторів зовнішнього середовища. У таблиці 3.3

наведені результати фенологічних спостережень, розвитку малини у 2023 році, які дозволяють оцінити строки настання фаз розвитку та міжфазних періодів.

3.2. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком *Rubus idaeus* в 2023 та 2024 вегетаційних роках.

Таблиця 3.3

Фенологічні спостереження у маточнику малини, 2023 р.

Група стиглості	Сорт	Початок відростання пагонів	Масове відростання пагонів	Бутонізація	Початок квітування	Початок достигання плодів	Кінець достигання	Завершення апікального росту	Початок листопаду
СР	Глен Файн	30.03	06.04	10.05	24.05	19.06	20.07	16.10	02.10
СС	Бріланс	06.04	13.04	15.05	29.05	30.06	10.08	16.10.	02.10
СС	Маджестік	06.04	13.04	15.05	29.05	30.06	10.08	16.10	02.10
СС	Сапфір	06.04	13.04	15.05	29.05	30.06	10.08	16.10	02.10
СП	Полка	01.04	08.04	24.06	10.07	05.08	30.09	21.10	-
СП	Василінка	13.04	21.04	10.07	21.07	11.08	30.09	16.10	-

Примітка: СР – середньоранній, СП – середньопізній, СС – середньостиглий.

Фенологічні спостереження у маточнику малини, 2024 р.

Група стиглості	Сорт	Початок відростання пагонів	Масове відростання пагонів	Бутонізація	Початок квітування	Початок достигання плодів	Кінець достигання	Завершення апікального росту	Початок листопаду
СР	Глен Файн	11.03	18.03	06.05	20.05	15.06	15.07	21.10	10.10
СС	Бріланс	18.03	25.03	12.05	26.05.	24.06	30.07	21.10	10.10
СС	Маджестік	18.03	25.03	12.05	26.05	24.06	30.07	21.10	10.10
СС	Сапфір	18.03	25.03	12.05	26.05	24.06	30.07	21.10	10.10
СП	Полка	01.04	08.04	24.06	10.07	05.08	30.09	21.10	-
СП	Василінка	01.04	08.04	01.07	15.07	10.08	30.09	21.10	-

Примітка: СР – середньоранній, СС – середньостиглий, СП – середньопізній.

Аналізуючи даних таблиці 3.3 свідчить, що вегетація рослин сортів малини, які приймали участь в експерименті, у 2023 році розпочиналася з 30 березня у сорту Глен Файн, у останнього розпочалося відростання у сорту Василюнка 1 квітня. Масове відростання тривало до 8 квітня. Бутонізація розпочалася з 6 травня у сорту Глен Файн, а закінчилась у останнього 1 липня у сорту Василюнка. Початок цвітіння малини, як правило припадає на другу, або третю декаду п'ятого місяця. Дані фенологічних спостережень свідчать про акропетальний характер цвітіння пагонів: суцвіття розкриваються спочатку в апікальній частині, потім у середній частині і, нарешті, в нижній. При цьому в межах кожного суцвіття першими розкриваються верхівкові квітки. За результатами спостережень, фенофаза цвітіння настала найраніше у сорту Глен Файн. Найпізніше у сортів Полка (10.07) та Василюнка (15.07). Внаслідок поступового цвітіння малини, період дозрівання ягід дещо розтянутий. У зв'язку з цим, збір врожаю малини проводиться багаторазово. Фаза досягання плодів швидше розпочалася у рослин сорту Глен Файн, а у кінець досягання у сортів Василюнка та Полка.

У таблиці 3.4 наведено фенологічні спостереження фаз розвитку малини у 2024 році. У зв'язку з тим, що в квітні 2024 року сума активних температур перевищила майже в двічі суму активних температур квітня 2023 року, початок відростання пагонів почався на 19 днів раніше ніж у попередньому році. Також всі інші фази у 2024 році розпочиналися раніше.

Аналіз фенологічних фаз за двома роками досліджень дозволив розподілити досліджувані сорти за такими групами стиглості: середньоранній – Глен Файн, середньостиглі – Бріліанс, Маджестік, Сапфір, середньопізні – Полка, Василюнка.

3.3. Вплив абіотичних та біотичних факторів на біометричні показники та врожайність сортів малини, які приймали участь в дослідках

Біометричні показники малини – це кількісні характеристики, які описують морфологічні особливості рослини та її плодів. Ці показники широко використовуються в селекції, агрономії та для оцінки якості врожаю. Вони допомагають виявити найбільш перспективні сорти, оцінити вплив різних факторів на зростання і вегетацію рослин, а також розробити оптимальні технології вирощування.

Біометричні показники малини залежать від таких факторів: сорту – кожен сорт малини має свої характерні біометричні показники; умов вирощування – кліматичні умови, склад ґрунту, рівень агротехніки, який значною мірою впливає на зростання і вегетацію рослин; стійкість до хвороб і шкідників: пошкодження рослин хворобами і шкідниками призводить до зниження біометричних показників; вік рослин – з віком у рослин біометричні показники можуть змінюватися [7, 36].

Біометричні показники досліджуваних сортів малини представлені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Біометричні показники досліджуваних сортів *Rubus idaeus* L., в маточному розсаднику, 2023-2024 рр.

Сорт	Висота, см			Товщина пагонів на висоті 50 см			Стійкість до нахилання, бал (габітус)	Шипуватість, бал
	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє		
Глен Файн	205	195	2	10	7	8,5	2	1
Сапфір	192	186	2	10	9	9,5	2	9
Бріліанс	168	162	1	10	8	9,0	1	9
Маджестік	175	170	2	9	7	8,5	2	9
Василинка	180	173	1	9	6	7,5	1	9
Полка	165	158	1	8	5	6,5	1	9

Висота пагонів характеризує загальний розвиток рослини. Товщина пагонів свідчить про їхню міцність. Як бачимо, на висоту пагонів істотно впливали, як сортові особливості, так і погодні умови, особливо опади за вегетаційний період. Так, у 2023 році, коли опадів випадало більше, висота й товщина пагона також були більшими. Найвищими відзначалися пагони сорту Глен Файн (висота 200 см, товщина 8,5 мм). Найтовщими виявилися пагони сорту Сапфір. Показник стійкості до нахилання впродовж двох років досліджень коливався залежно від генетичних особливостей сорту від 1 до 2 балів. Шипуватість пагонів малини є вторинною ознакою, яка не корелює з продуктивністю рослин. Однак цей морфологічний показник має суттєвий вплив на технологічність і є дуже важливим для садівників. Збирати ягоди з кущів, на яких мало або зовсім немає шипів, набагато легше і приємніше. Шипуватість в наших дослідженнях була на рівні 9 балів у всіх сортів окрім Глен Файн (1 бал).

Вивчення біометричних показників малини має велике значення для підвищення ефективності вирощування цієї культури. Завдяки аналізу цих показників можна розробити оптимальні технології вирощування, створити нові сорти з бажаними властивостями і отримувати стабільні високі врожаї якісної продукції.

В таблиці 3.6. представлено опис ягід досліджуваних сортів.

Характеристика ягід сортів малини, які були вирощені в маточному розсаднику СФ УІЕСР

№ п/п	Сорт	Середня маса плоду, г	Смакові якості ягоди	Колір ягоди	Строк дозрівання
1	Глен Файн	4,10	Смак надзвичайно приємний, десертний з характерним малиновим ароматом	Яскраво-червоний	З другої декади червня по другу декаду липня
2	Сапфір	5,00	Солодкий з кислинкою	Червоний	З третьої декади червня по кінець липня
3	Бріліанс	8,30	Солодкий з легкою кислинкою	Яскраво-червоний	З третьої декади червня по кінець липня
4	Маджестік	3,00	Кисло-солодкий	Червоний	З третьої декади червня по кінець липня
5	Василінка	4,90	Приємно солодкий з легкою кислинкою	Помаранчевий	З першої декади серпня по кінець вересня
6	Полка	4,90	Соковиті солодкі з приємною кислинкою	Насичено червоний	З першої декади серпня по кінець вересня

Маса однієї ягоди характеризує товарні якості. Найбільша вага була зафіксована у сорту Бріліанс (8,3 г), а найменша у Маджестік (3 г). Колір ягоди відповідає за зовнішній вигляд і привабливість ягід. В наших дослідженнях ягоди мали колір від помаранчевого до насичено червоного. Смак ягоди характеризує якість плодів. У всіх сортів малини, які ми досліджували ягоди мали приємний солодкий смак з кислинкою. Термін дозрівання визначає час збирання врожаю. Саме раніше починають дозрівати ягоди у сорту Глен Файн друга декада червня, відповідно і кінець досягання першим розпочинається у цього ж сорту і припадає на другу декаду липня. Самий пізній початок досягання ягід відмічено у сортів Василюнка і Полка (перша декада серпня), кінець досягання у цих сортів зафіксовано в кінці вересня.

Врожайність – це кількісний показник, який характеризує яку кількість ягід малини отримано з одиниці площі за певний період. Різні сорти малини мають різну врожайність. Визначаючи цей показник, можна порівняти різні сорти і обрати той, який найбільше підходить [8]. Якщо врожайність низька, це може свідчити про те, що рослинам не вистачає поживних речовин, води, або вони уражені хворобами чи шкідниками. Порівнюючи врожайність різних років, можна проаналізувати вплив погодних умов та інших факторів на урожай. Для визначення врожайності зазвичай використовують різні методи. Ми обрали вибіркоче зважування – зібрали ягоди з 1 м², зважили їх, а потім результат перерахували на 1 га.

Середні показники врожайності малини за два роки досліджень розміщені в таблиці 3.7.

Показники врожайності малини, 2023, 2024 роки досліджень

Варіант	Врожайність т /га		Середня врожайність за 2 роки, т /га	±До контролю		Середня врожайність за 2 роки, г / м ²
	2023	2024		т/га	%	
Полка контроль	10,90	9,5	10,2	-	-	1090
Глен Файн	24,0	20,2	22,1	+11,1	+50,4	2200
Сапфір	29,0	26,0	27,5	+16,6	+60,4	2750
Бріліанс	19,0	17,0	18,0	+7,1	+39,4	1800
Маджестік	20,0	16,0	18,0	+7,1	+39,4	1800
Василінка	20,0	17,7	18,9	+6,8	+38,4	1770
Середнє	20,5	17,7	19,1	-	-	1902
НІР05	2,02	2,70	-	-	-	-

Розглянувши таблицю 3.7 ми бачимо, що у 2023 році врожайність у сортів малини, що вирощувались в маточному розсаднику Сумської філії УІЕСР варіювала в межах від 10,9 до 29,0 т/га, а в 2024 від 9,5 до 26,0 т/га. Середня врожайність по шести сортах у 2023 році становила 20,5 т/га, у 2024 році 17,7 т/га. Згідно середніх показників за два роки досліджень найвища врожайність відмічена у сорту Сапфір (27,5 т/га). Найменша у сорту Полка (10,2 т/га).

У нашому досліді передбачено визначення стійкості сортів малини до хвороб, таких, як: антракноз, пурпурова плямистість, біла плямистість [29]. Результати досліджень розміщено в таблиці 3.8.

Стійкість до грибних хвороб сортів *Rubus idaeus* L. в маточних насадженнях, середні показники за двома роками досліджень 2023, 2024 роки, бал

Сорт	Хвороба			
	Антракноз	Пурпурова плямистість	Біла плямистість	Комплексна стійкість, балів
Глен Файн	8,0	7,0	8,0	7,7
Сапфір	7,0	7,0	7,0	7,0
Бріліанс	9,0	9,0	9,0	9,0
Маджестік	8,0	8,0	8,0	8,0
Василінка	8,5	8,0	9,0	8,5
Полка	8,0	8,0	8,0	8,0

У ході дослідження було встановлено, що всі випробувані сорти малини мають високий рівень стійкості до досліджуваних хвороб. Сорт Бріліанс продемонстрував максимальний рівень стійкості, набравши 9 балів. Сорти Маджестік і Полка також показали високі показники стійкості (8 балів), а сорт Сапфір – добру стійкість (7 балів). Згідно результатів наших досліджень ми можемо підсумувати, що ураженість поширеними хворобами малини не вплинула на урожайність, оскільки скоріше за все досліджувані сорти мають генетичну стійкість до збудників вищезгаданих хвороб.

Малина, незважаючи на свою вологолюбність, може демонструвати різну стійкість до посухи в залежності від сорту. Ця характеристика є дуже важливою, особливо в умовах змін клімату, коли періоди посухи стають все більш частими. Нестача вологи призводить до зменшення розміру ягід, їхньої кількості та загальної врожайності. Ягоди стають менш соковитими і ароматними. Посуха знижує імунітет рослин, роблячи їх більш вразливими до хвороб і шкідників. Хронічна нестача вологи призводить до швидкого старіння кущів і скорочення їхньої продуктивності.

В таблиці 3.9. зафіксовано показники стійкості малини до посухи. Високу стійкість до посухи зафіксовано у сорту Васирина (8,5 балів).

Стійкість на рівні 7,0 балів виявлено у чотирьох сортів: Глен Файн, Сапфір, Бріліанс і Полка. Середню стійкість до посухи (бал 4) мав сорт малини Маджестік. Рослини цього сорту можуть витримувати певні періоди посухи, але при тривалих, або інтенсивних посушливих умовах вимагають додаткового поливу.

Таблиця 3.9

Показники стійкості *Rubus idaeus* L. до посухи та морозів, бал

Сорт	Стійкість до посухи, бал	Зимостійкість, бал	Ступінь підмерзання, бал
Глен Файн	7,0	8,0	2,0
Сапфір	7,0	5,0	5,0
Бріліанс	7,0	8,0	1,0
Маджестік	4,0	4,0	5,0
Василінка	8,5	9,0	1,0
Полка	7,0	9,0	1,0

Здатність сортів малини успішно переносити зимові морози визначається комплексом факторів. Серед них особливо важливі температурний режим впродовж вегетаційного періоду, світловий режим, який впливає на обмінні процеси в рослині та формує її стійкість до несприятливих умов, а також водний режим, тобто рівень зволоження ґрунту.

Найбільшої шкоди рослинам завдають пізньозимові відлиги, які змінюються поверненням морозів. Саме в таких умовах рослини втрачають здатність адаптуватися до несприятливих зимових умов, навіть якщо їхня коренева система добре підготовлена до зимівлі. Коливання температури призводять до виснаження рослин і роблять їх вразливими до низьких температур. Більшість сортів малини здатні переносити тривалі морози до -27-30°C. Однак, після характерних для багатьох регіонів затяжних відлиг у лютому-березні, пагони малини втрачають свою зимостійкість і стають вразливими до подальшого зниження температури. Навіть короткочасне зниження температури до -20°C в цей період може спричинити значні пошкодження рослин.

Результати вивчення зимостійкості та ступеню підмерзання подано в таблиці 3.8. Найвищу зимостійкість на рівні 9 балів спостерігали у сортів Василина та Полка. Сорти Глен Файн та Бріліанс одержали бал 8. Тобто рослини шести досліджуваних сортів на момент огляду мали добре розвинену вегетативну масу: великі листки характерного для сорту забарвлення густо вкривали пагони. Сорти Сапфір та Маджестік дещо гірше виглядали при огляді і одержали відповідно 5 і 4 бали, бо під час затяжних відлиг у лютому-березні пагони цих сортів отримали легкі ушкодження. Тканина на кінцях пагонів стала чорною та відмерла. Під час подальшого розвитку уражені рослини відновилися і дали пагони заміщення, що в подальшому не сильно вплинуло на урожайність цих сортів.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз гідротермічного коефіцієнту показав, що зволоженість у досліджуваній період суттєво змінювалася за роками. Якщо у 2023 році переважали періоди достатньої та надмірної вологості, то у 2024 році спостерігалася тенденція до посушливих умов, особливо влітку.

2. Було встановлено, що аномально тепла весна 2024 року, зокрема квітень, спричинила значне пришвидшення фенологічних фаз розвитку рослин відносно попереднього року, початок вегетації малини настав на 19 днів раніше.

3. Порівняльний аналіз фенологічних фаз різних сортів малини впродовж двох років досліджень дозволив класифікувати їх за періодом дозрівання. Так, сорт Глен Файн віднесено до середньоранніх сортів, Бріліанс, Маджестік та Сапфір – до середньостиглих, а Полка та Василюк – до середньопізніх.

4. Аналіз біометричних показників пагонів малини різних сортів виявив значний вплив, як генетичних факторів, так і умов середовища. Зокрема, позитивна кореляція була встановлена між кількістю опадів та розмірами пагонів. Сорт Глен Файн продемонстрував найвищу конкурентну здатність за висотою пагонів, а сорт Сапфір – за товщиною. Стійкість до вилягання та рівень шипуватості виявилися відносно стабільними ознаками впродовж дослідження.

5. Продуктивність шести сортів малини, вирощених у маточному розсаднику Сумської філії УІЕСР, коливалася в межах від 9,5 до 29,0 т/га за два роки досліджень. Середня врожайність за два роки становила 19,1 т/га, причому максимальні показники були зафіксовані у сорту Сапфір (27,5 т/га), а мінімальні – у сорту Полка (10,2 т/га).

6. Аналіз стійкості до хвороб показав високий рівень резистентності всіх досліджуваних сортів малини. Максимальний індекс стійкості (9 балів) був зафіксований у сорту Бріліанс. Отримані результати вказують на наявність ефективних механізмів захисту у рослин цих сортів від патогенів.

7. У ході дослідження встановлено, що сорти малини виявили різний рівень посухостійкості. Найвищу посухостійкість (8,5 балів) продемонстрував сорт Василина. Сорти Глен Файн, Сапфір, Бріланс і Полка мали середній рівень посухостійкості (7,0 балів). Найнижчу посухостійкість (4 бали) серед досліджених сортів виявив сорт Маджестік, який потребує додаткового поливу за умов тривалої, або інтенсивної посухи.

8. Дослідження зимостійкості показало, що сорти Василина та Полка мають найвищу морозостійкість і стійкість до несприятливих погодних умов взимку. Сорти Глен Файн та Бріланс також демонструють добру зимостійкість. Однак сорти Сапфір та Маджестік більш чутливі до різких коливань температур і можуть зазнавати пошкодження верхівкових бруньок, що, однак, не призводить до значного зниження врожайності завдяки здатності до відновлення.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Для отримання високих і стабільних врожаїв малини рекомендувати ягідним господарствам вирощувати сорти малини Сапфір, Глен Файн та Василюнку, бо вони мають високу адаптивність до різних кліматичних умов, стійкість до хвороб та шкідників, а також відмінні товарні якості, є перспективним напрямом бізнесу. При правильному догляді та використанні сучасних технологій можна отримати високі і стабільні врожаї високоякісної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієнко М. В., Роман І. С. Малопоширені ягідні і плодові культури. Київ: Урожай, 1991. С. 123-145.
2. Андрієнко М. В., Надточій І. П., Романс І. С. Розмноження садових ягідних і малопоширених культур. Київ: Аграрна наука, 1997. С. 30-42.
3. Андрусик Ю.Ю. Адаптивність нових сортів малини до умов правобережної підзони Західного Лісостепу: дисертація канд. с.-г. Наук: спец. 06.01.07 – плодівництво. Інститут садівництва УААН. Київ, 2008. С. 86-94.
4. Балан А. Сучасні знання – драйвер розвитку ягідного сектору України. Ягідник 2019. № 4. С. 10.
5. Борисенко В. І., Власенко Л. А., Чорнобай І. М. Агротехніка вирощування малини в умовах Полісся України. Київ: Наукова думка. 2020. С. 240.
6. Ботанічна класифікація ягідних культур - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://studfile.net/preview/5286444/page:6/>
7. Гончарук В. П. Вплив кліматичних умов на продуктивність ягідних культур. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна. 2018. С. 200.
8. Душейко А.П. Вивчення основних критеріїв продуктивності малини в Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2002. Вип. 4. С. 98.
9. Душейко А. П. Господарсько-біологічна оцінка нових і перспективних сортів малини в умовах Лісостепу України : дис. канд. с.-г. наук: 06.01.07. Київ, 2003. С. 162.
10. Історія СФ УІЕСР - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://sops.gov.ua/uploads/page/Branches/history/Sumi082023.pdf>
11. Ковтун І. М., Копань К. М., Марковський В. С. Ягідні культури. Київ: Урожай, 1986, С. 176.
12. Копитко П. Г. Удобрення плодових і ягідних культур. Київ: Вища школа, 2001. С. 206.
13. Корнійчук В. П. Фізіологія та екологія ягідних культур: теоретичні основи та практичні аспекти. Львів: Вища школа. 2019. С. 280.

14. Коротич Ю. Ринок ягід у контексті пандемії. *Плантатор*. 2020. № 11. С. 8-13.
15. Крохмаль О. А. Малина – культура майбутнього. *Дім, сад, город*. 2009. № 6. С.20.
16. Куян В. Г. Агротехніка ягідних культур. Ужгород: Карпати, 1999. С. 23–45.
17. Ландшафт місцевості - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : http://sad-school.edukit.sumy.ua/informaciya_pro_zaklad/istoriya_sela_sad/
18. Малина запилення - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://www.jagodnik.info/zapylennya-malyny/>
19. Малина звичайна - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/6757/malina-zvichajna>
20. Малина особливості - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://agroschool.com.ua/biologichni-osoblivosti-malini/>
21. Малина сорт Бріліанс - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/brilians>
22. Малина сорт Бріліанс - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://active.inspection.gc.ca/english/plaveg/pbrpov/cropreport/ra/app00010016e.shtml>
23. Малина сорт Васиlinkа - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/vasilinka-0>
24. Малина сорт Глен Файн - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://sort.sops.gov.ua/cultivar/view/13407>
25. Марковський В. С., Бахмат М. І. Ягідні культури в Україні. Кам’янець-Подільський:ПП «Медозбори-2006», 2008. С. 200.
26. Метеопост. Статистика погоди. Кліматичні дані за роками та місяцями. [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://meteorpost.com/weather/climate/>
27. Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодоягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у

садівництві. За ред. О. М. Шестопаля. Київ:Науковий центр УААН «Плодівництво», 2002. С. 72–85.

28. 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>

29. Мринський І. М., Урсал В. В., Тимощук Т. М., Саюк О. А. та інші. Шкідники ягідних культур: Навчальний посібник. Київ: Інтерконтиненталь, 2018. С. 352.

30. Насіков І. А., Семенюк О. О. Вплив кліматичних змін на урожайність малини в умовах Центральної України. Український журнал агрономії, 2017. 5(2). С. 123-130.

31. Носенко Ю. В. Солодка ягода малина, Журнал: Агроексперт, 2009. №7/8. С. 30-32.

32. Паньків З. П. Ґрунти України: навчально-методичний посібник. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2017. С. 112.

33. Ратомська З. С. Механізація рільництва і садівництва: Підручник. Київ: Видавництво «А.С.К.», 2006. С. 132.

34. Рожко І. С. Основоположні засади ягідництва. *Вісник ЛНАУ. Серія: агрономія*, Львів. 2019. №23. С. 124-128.

35. Сіленко В. О. Розмножування плодових і ягідних культур. - Київ: КП *Дім,сад,город*, 2008. -52 с.

36. Турчин М. В. Біометричні показники малини за різних агротехнічних умов. *Журнал агрономії*, 2018. 7(4). С. 77-85.

37. Шеренговий П.З. Нові перспективні сорти смородини та малини селекції НАУ. Сад, виноград і вино України. 2005. № 6-7. С. 22-25.

38. Шеренговий П.З. Малиновий конвеєр. Сад, виноград і вино України. 2008, № 1. С.16.

39. Шеренговий П.З. Малинова насолода – не тільки влітку, а й у бабине літо. Сад, виноград і вино України. 2005. № 1-2. с. 20-21.

40. Шеренговий П.З., Сіленко В.О., Андрусик Ю.Ю. та ін. Сучасні технології вирощування ожини та малино-ожинових гібридів. Київ: Нілан - ЛТД, 2013. 132 с.
41. Яновський Ю.П., Воєводін В.В., Лапа О.М. та ін. Ягідництво: навчальний посібник. Київ, 2009. 216 с.
42. Aleksandar Leposavic, Darko Jevremovic, Olga Mitrovic, Branko Popovic, Jelena Tomic, Tanja Vasic, Impact of Applied Nutrients on Yield and Quality of Raspberry Cultivars Grown at Different Localities of the Republic of Serbia, Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (2), 134-142, [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://www.researchgate.net/publication/336605139>
43. Graeme Tobyn, Alison Denham, Margaret Whitelegg, *Rubus idaeus*, raspberry, Chapter, December 2011 (271-282). [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://www.researchgate.net/publication/301104467>
44. Janne Rojas, Therapeutic Constituents and Actions of *Rubus* Species, Article in Current Medicinal Chemistry July 2004. <https://www.researchgate.net/publication/8525518>
45. Katarzyna Krol-Dyrek, Piotr Siwek, The influence of biodegradable mulches on the yielding of autumn raspberry (*Rubus idaeus* L.), Folia Hort. 27/1 (2015): 15-20. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : https://www.researchgate.net/publication/276273562_The_influence_of_biodegradable_mulches_on_the_yielding_of_autumn_raspberry_Rubus_idaeus_L
46. Patrick A. Malcolm, History of Raspberry Plants/ Pioneer Thinking 2019.
47. *R. idaeus* - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B0
48. *R. idaeus* var. *strigosus* - [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <https://vlisi.com.ua/rubus-idaeus/>

49. *R. occidentalis* - [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : <https://www.gardenia.net/plant/rubus-occidentalis>
50. *R. crataegifolius* - [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:736083-1>
51. *R. neglectus* Peck - [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : <https://www.luberaedibles.com/en/products/glen-coe>
52. *R. anoplobatus* - [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : <https://dancingoaks.com/products/rubus-rosifolius-var-coronarius-double-roseleaf-raspberry>
53. 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. Hort. Res. 2019.
54. Wioletta Wroblewska, Joanna Pawlak, The influence of factors on the yields of two raspberry varieties (*Rubus idaeus* L.) and the economic results, Article in Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus October 2020, [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL : <https://www.researchgate.net/publication/345239357>