

ВСТУП

Актуальність теми. Малина є однією з найцінніших ягідних культур, її плоди мають унікальні харчові та лікувальні властивості. Ці ягоди багаті клітковиною, яка сприяє активності кишківника та разом із пектином допомагає виводити шкідливі речовини з організму. Малина містить аскорбінову та саліцилову кислоти, катехіни, антоціани, вітаміни В₉, В₁₂, Е, мінеральні сполуки. Особливою речовиною в плодах малини є бета-ситостерин, який запобігає відкладенню холестерину в судинах та розвитку атеросклерозу. За вмістом бета-ситостерину малина випереджає всі інші ягоди. Також експериментально доведено, що малина має високу кровотворну дію, і вживання її плодів може запобігти розвитку лейкемії.

Проведення всебічного порівняльного агробіологічного дослідження різних сортів малини з метою відбору тих, що найкраще пристосовані до місцевих ґрунтових і кліматичних умов, та які мають високу смакову та споживну якість плодів для задоволення потреб споживачів у корисних для здоров'я нутрієнтах, є дуже актуальним.

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-науково центру Львівського НУП.

Мета досягалася вирішенням таких завдань:

- виявити календарні строки проходження основних фенофаз;
- дослідити зимостійкість рослин сортів малини;
- визначити польову стійкість сортів проти шкідників та збудників хвороб;
- встановити крупноплідність і врожайність;

- оцінити сорти за споживними якостями плодів і вмістом у них основних органічних речовин;
- дати економічну та енергетичну оцінку ефективності виробництва плодів сортів малини.

Методи досліджень. У польовому дослідженні проводився аналіз росту, розвитку, врожайності, крупноплідності, зимостійкості та стійкості рослин проти хвороб і шкідників. Лабораторні дослідження включали визначення вмісту основних органічних речовин в плодах. Математично-статистичний аналіз передбачав обробку експериментальних даних за допомогою дисперсійного аналізу. У розрахунково-порівняльному аспекті проводилася економічна та енергетична оцінка ефективності виробництва плодів.

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

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

Реалізація результатів досліджень. Отримані результати експериментальних досліджень були представлені на секційному засіданні Міжнародного студентського наукового форуму (Львівський НУП, 04–06 жовт. 2023 р.), опубліковані у збірнику наукових тез та пропонуються для впровадження у спеціалізованих плодово-ягідних агрокомплексах.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Історія введення в культуру та біологічні особливості малини

Точний час виникнення культури малини визначити складно, проте очевидно, що вона була відома вже у давнину, що підтверджується знахідками насіння малини під час археологічних розкопок епох кам'яної та бронзової доби. Перше письмове свідчення про малину залишив давньогрецький вчений Катон (Марк Порцій Катон Старший, III століття до н.е.) у своєму трактаті «Про землеробство». Згодом, у I столітті нашої ери, римський учений-енциклопедист і історик Пліній Старший (Гай Пліній Секунд *Gaius Plinius Secundus*, I століття нашої ери) описав дику малину, яка росла на горі Іда на Криті, завдяки чому назвав її *Rubus Idaeus*. Шведський ботанік Карл Лінней (XVIII століття) на основі праць Плінія надав малині латинську ботанічну назву *Rubus*. Палладіус, римський письменник IV століття, вже згадував малину як садову культуру. Римляни та греки знали малину, збирали її в лісах і використовували ягоди як десерт та лікувальний засіб проти деяких захворювань. Крім того, настоянка з квіток малини вважалася ефективним засобом проти укусів змій та скорпіонів [23].

Початок культури малини в Західній Європі відноситься до XVI ст. Розвиток культури малини пов'язано з впровадженням в культуру диких видів – європейської червоної малини (*R. idaeus subsp. Vulgatus* Arrhen.) і американської щетинистої малини (*R. idaeus subsp. Strigosus* Mchx.). Широкий розвиток культура малини отримала в XIX столітті. Цей період характеризується масовою появою культурних сортів малини. Якщо в 1831 році в літературі були вказівки про 12 сортів, то після 1860 року було

описано вже 150 сортів. До цього періоду відноситься поява сортів чорної (*R. occidentalis* L.) та пурпурноплідної малини (*R. neglectus* Peck.) [10, 13, 23].

Малина належить до родини *Шипишових* (*Rosaceae* L. *Juss*), роду *Рубус* (*Rubus idaeus* L.), який об'єднує більш як 12 підродів і 600 видів, поширених у помірній зоні Північної півкулі і значній частині Південної (включаючи Південну Африку). З усіх цих підродів тільки п'ять мають практичне значення у селекції та культивуванні, причому з них три підроди представляють різні групи малин: звичайні малини (20 видів), декоративні малини та північні трав'янисті малини. У дикій природі малина часто зустрічається на лісових галявинах та у зрізаних лісових масивах, але садові сорти зазвичай відрізняються від дикоростучих аналогів більшими плодами. Більшість сучасних садових сортів культурної малини належать до двох основних видів – звичайної (європейської червоної) малини та щетинистої (американської) малини, включаючи їхні гібриди. Інші види, такі як малина Буша (поширена на Кавказі), пурпурноплідна малина (знайдена в Японії та Китаї), та сахалінська малина, що вирощується рідше, зазвичай використовуються як місцева культура, при цьому сахалінська малина вважається перспективною для селекційної роботи через її стійкість до несприятливих кліматичних умов [10, 31].

Малиновий кущ є багаторічною рослиною з підземною частиною, яка живе протягом багатьох років, та надземною частиною, яка живе два роки. Коренева система малини формується з кореневища (підземного стебла) і бокових придаткових коренів, на яких розташовані пазушні та адвентивні бруньки, переважно зосереджених на глибині 15-25 см. Щодо надземної частини, вона складається з плодоносних та однорічних пагонів. Варто зазначити, що у малини, розмноженої вегетативним шляхом, відмінно від насінневого розмноження, головний корінь не формується. Розвиток кореневої системи, інтенсивність зростання та глибина, на якій вони

розташовані, залежать як від характеристик конкретного сорту малини, так і від умов, в яких вона вирощується.

За даними Р. Dalman (П. Далмана) (1991), навіть на досить окультурених ґрунтах корені малини не проникають на глибину більше 1,5-2,0 м, зосереджуються, в основному, орному горизонті [62]. Максимально наповнений корінням малини шар ґрунту складає 10-20 см по вертикалі і 30-60 см по горизонталі [13, 56]. Вже в горизонтальному напрямку корені розповсюджуються на значну відстань. Радіус розповсюдження коренів в культурі зазвичай обмежується шириною міжрядь за певної технології вирощування. Із збільшенням орного горизонту і підвищенням родючості ґрунту коренева система малини стає сильнішою, корені сягають глибших шарів, але поверхневий характер розміщення основної маси коренів залишається.

Коренева система малини представлена коренями, які різняться за діаметром і функціями. Основна маса коренів малини знаходиться на глибині 10-30 см, а в ширину – до 1,5-2 м, тому кореневі паростки можуть рости досить далеко від куща. На одному місці малина може рости 15-20 років, а давати хороший врожай протягом 10-12 років. Ці показники цілком залежать від сортових особливостей. З віком куща коренева система слабшає. Дуже погано ростуть корені в занадто ущільненому ґрунті, в умовах недостатньої аерації і надлишку вологи. Адвентивні бруньки, із яких в подальшому виростають відсадки закладаються в місцях перегинів коренів або їх галуження. Кількість таких бруньок у різних сортів неоднакова, але вона не корелює з пагоутворюючою здатністю сорту. В липні – серпні у дорослої рослини малини проходить оновлення адвентних бруньок на придаткових коренях: відмирають минулорічні і закладаються нові. Пагони продовжують рости аж до осінніх заморозків. Весною, з настанням сприятливих умов ростові процеси відновлюються: розвивається надземний пагін з листками і пазушними бруньками, а на підземній частині стебла формується власна

коренева система. Така рослина називається кореневим паростком [31, 56]. Якщо механічним шляхом не порушувати зв'язок цієї рослини з материнською, то він може зберігатися протягом тривалого часу, хоча вже на другий – третій рік живлення кореневого паростка проходить головним чином за рахунок власної кореневої системи.

Пагони, які розвиваються із пазушних бруньок на кореневищі, називаються пагонами заміщення. Ріст їх проходить одночасно з ростом корневих паростків, але більш інтенсивно. У молодих рослин у перший рік, як правило, формується лише один пагін заміщення, в наступні роки – два-три, а вже починаючи з 4-5-річного віку в основі кожного пагона попереднього року проростає лише одна брунька. Загалом на кореневищі виростає, та кількість пагонів, яка була в попередній рік. В міру старіння кореневища окремі розгалуження його відмирають і кількість пагонів заміщення скорочується. Пагони, які відростають розвиваються погано, підмерзають і зрештою все кореневище засихає. На промислових плантаціях вік продуктивних кореневищ зазвичай триває 6-8 років. На присадибних плантаціях, де щорічно вносять великі дози органічних добрив, зустрічаються кореневища старші 10 років [10, 31, 56].

Через те, що бруньки на додаткових коренях закладаються неодноразово кореневі паростки над поверхнею ґрунту з'являються своєрідними партіями [31]. За несприятливих умов (різке зниження температури, розвиток патогенів) перші паростки можуть загинути, але з часом виростають нові, забезпечуючи, таким чином існування даної рослини. В сприятливих умовах у паростків, що вирости першими, більше можливостей для успішного подальшого розвитку, оскільки вони ростуть в кращих умовах освітлення. Пагони ж, які з'являються пізніше, слабші і значно відстають у розвитку.

Ріст молодих пагонів (корневих паростків і пагонів заміщення) протягом вегетативного сезону проходить нерівномірно. Такий

хвилеподібний характер його визначається зміною фенофаз розвитку куща, в цілому, погодніми умовами та агротехнікою вирощування. Найбільш інтенсивний ріст спостерігається у весняний період, до початку досягання плодів приріст складає 70-80% кінцевої висоти пагона восени [8, 31, 32].

За оптимальних умов живлення, параметрів вологості та температури, ріст молодих пагонів закінчується до початку вересня з утворенням невеликої розетки листків і рослина вступає в період спокою. Характерно, що пагони заміщення закінчують ріст дещо пізніше, ніж кореневі паростки, і як наслідок стають більш зимостійкими. Така закономірність має місце, коли кореневище не старше шести років, пагони заміщення на старих кореневищах незимостійкі [27, 60, 63].

Однорічні стебла (пагони) залежно від сорту мають різне забарвлення кори – в період активного росту вона може бути зеленою, світло-зеленою (див. рис. 1.1.), світло-коричневою, а восени набуває темно-коричневого, темно-пурпурного, темно-вишневого, червоно-кармінного, яскраво-червоного, темно-бурого, коричневого, темно-червоного, бурого чи червонувато-коричневого кольору. Пагони в одних сортів (Благородна) товсті, прямі, гладенькі, майже без шипів і з незначним восковим нальотом, в інших (Бабине літо) вкриті численними шипами й сильним восковим нальотом, а в третіх (Каскад) шипів немає. Дворічні стебла здебільшого світло-коричневі, коричневі чи темно-коричневі різної шипуватості, у ряду сортів – без шипів. Шипи малини – це видозмінені волоски з сильно розвиненими здерев'янілими стінками. Існують сорти з опушеними пагонами, у яких волоски м'які і розташовані досить густо. На пагонах окремих сортів одночасно бувають опушення і шипуватість, але, з іншого боку, є сорти, на пагонах яких немає ні шипів, ні опушення. Розміри шипів, забарвлення і кількість їх на пагоні – надійні ознаки при апробації сорту. Навіть родинні між собою сорти завжди відрізняються забарвленням, формою і кількістю шипів на пагонах. В останні роки селекціонери нашої

країни працюють над створенням сортів малини без шипів, оскільки шипи значно ускладнюють ручну обрізку пагонів, а також знижують продуктивність праці при збиранні ягід.

Опушення пагонів, навпаки, бажана ознака, оскільки воно є механічною перешкодою для проростаючих спор грибних хвороб. Крім цього, встановлено, що цикадки майже не відвідують пагони, які мають густе опушення.

Висота пагонів є сортовою особливістю, але вона в значній мірі залежить від погодніх умов і агротехніки. В умовах нестачі вологи, поганої аерації ґрунту висота пагонів істотно зменшується [56]. Зазвичай висота пагона корелює з його діаметром. На розвиток пагонів істотно впливає і вік рослини, але на 2–3-річній плантації у значної кількості пагонів діаметр перевищує 20 мм [31].



Рисунок 1.1 – Однорічні пагони малини (світлина автора)

Як правило, якщо не порушений баланс азотного живлення і водний режим, насадження не заражене шкочинними фітопатогенами, сильніші пагони більш продуктивні.

Поряд з ростом молодих пагонів у висоту на них формуються листки, в пазухах яких закладаються бруньки: одна основна і 1-3 додаткові (вторинні). Наявність добре розвинених вторинних бруньок характерна для сортів Рубін, Карнавал, Кенбі, Новина Кузьміна, і слабше виражена у сортів Ньюбург, Мелодія, Мускока, Алмаатинська, Висока, Моллінг лендмарк. Вторинні бруньки не характерні взагалі для сортів Отс пендрідж, Сентябрьська, Моллінг ентерпрайз, Моллінг джоул, Моллінг проміс [9, 10, 55]. Величина міжвузлів, довговічність листків залежать від часу їх формування і умов, що складаються в цей період росту, а також від розміщення на пагоні [31].

Листки і пазушні бруньки в середній частині пагона крупніші, ніж в нижній і верхній. Сама верхня брунька диференціюється найбільш інтенсивно і нерідко розпускається, утворюючи квіти і ягоди в перший рік життя пагонів. За нормальних умов (короткий день і низькі температури) до початку вересня ріст надземної частини куща закінчується, знижується активність камбіальних клітин, пагони набувають характерну для сорту забарвлення, завершується диференціація клітин тканин стебла і насичення оболонки клітин лігніном, запаси крохмалю досягають максимуму. Рослини вступають в період спокою. Для малини він досить короткий – при температурі 0 – +3°C завершується за 1,5 – 2 місяці. Якщо помістити пагони в умови з температурою вище 9°C більшість бруньок почне проростати.

В період спокою низькі температури пошкоджують, головним чином, невизрівші тканини пагонів і бруньок. Для рослин малини найбільш шкідливі різкі коливання температур. Окремі ділянки стебел малини пошкоджуються і в сонячні морозні весняні дні. На ділянках, не захищених від вітру, пагони в зимовий період страждають через висушування і це основна причина

загибелі пагонів під час зимівлі. Особливо небезпечне зимове висушування для пагонів, уражених пурпуровою плямистістю і пагоновою галицею [18].

Квіти у малини самозапильні, період цвітіння розтягнутий і продовжується 15 – 20 днів [10]. Квіти зібрані в китиці різного ступеня щільності. За дослідженнями І. М. Ковтуна (2002) найбільш нещільні китиці у сортів Новокитаївська, Барнаульська, Кокінська, Новина Кузьміна. Квіти у них розміщуються на довгих квітоніжках. У сортів Ньюбург, Карнавал, Оттава, Мелодія, Бригантіна кисті щільні, а квітоніжки короткі [27].

Плід малини – збірна кістянка (див. рис. 1.2). Окремі кістянки скріплені між собою і плодоложем. Міцність скріплення кістянок характерна ознака кожного сорту, і залежить також від ступеня стиглості плодів [10, 56].



Рисунок 1.2 – Плід малини – збірна кістянка (світлина автора)

Форма, розмір, забарвлення плоду малини варіюють в залежності від сорту. За формою плоди бувають від округлих до конусоподібних, за кольором – від золотисто-жовтих до рубіново-червоних, маса коливається від 1,5 до 5 г. При перестиганні плоди багатьох сортів темніють. В різні роки, в залежності від сорту тривалість фенофази досягання продовжується 20-40 днів.

Квітування і досягання плодів малини недружнє, а саме: першими розпускаються верхні суцвіття, а в них верхні бутони, далі наступні в них по кисті і пагону.

Деякі сорти малини скидають листя восени, а для більшості сортів характерним є входження в зимівлю із зеленими листками, які опадають після перших заморозків. Окремі сорти зберігають листки на пагоні навіть після встановлення постійного снігового покриву.

Дослідження вказують, що навіть кращі сучасні сорти малини не виживають при температурах нижчих за -30°C . Тому, для успішного вирощування цих сортів, важливо захищати пагони від сильних морозів. Також важливо знати, що малина погано переносить надлишок вологи в ґрунті, і в районах з високим рівнем ґрунтових вод може підмерзати навіть при відносно легких морозах [13, 31, 32, 36]. З іншого боку, нестача вологи призводить до слабкого росту пагонів, їхнього в'янення, а також до утворення дрібніших плодів, багато з яких можуть засохнути до початку дозрівання. У період активного росту пагонів і плодоношення малина потребує достатнього зволоження. Недолік або надмір вологи в цей час може негативно вплинути не тільки на кількість і якість плодів і пагонів в даному сезоні, але й серйозно вплинути на виживання пагонів і урожайність наступного року.

1.2 Продуктивність сортів малини

В сучасних умовах недостатнього фінансування сільського господарства головним і найбільш доступним резервом збільшення врожайності малини є впровадження високопродуктивних сортів, що без додаткових капіталовкладень дає змогу підвищити продуктивність культури

на 20 – 30 % [19]. При доборі сортів малини враховують їх реакцію на біотичні і абіотичні фактори, врожайність, якість плодів, термін досягання. Перевагу слід віддавати сортам морозостійким, високоврожайним, стійким проти збудників хвороб та шкідників, з прямими міцними стеблами, не схильними до вилягання, з плодами високих смакових якостей, що добре транспортуються. На сьогоднішній день у світі створено понад 600 сортів малини. Господарсько-біологічні особливості більшості з них широко розкрито в роботах вітчизняних та зарубіжних учених В. С. Марковського [36], А. П. Душейка [19], J. Danek [60], V. H. Knight [63] та ін.

Ключовою характеристикою сорту будь-якої сільськогосподарської культури, включаючи малину, є її урожайність. Цей показник залежить від генетичних особливостей сорту (генотипу) та різних факторів агросередовища. Важливо усвідомлювати, що урожай не є однозначним показником, а скоріше результатом взаємодії двох ключових елементів: потенційної продуктивності сорту та його екологічної стійкості. Як зазначає І. С. Рожко (2019), урожайність впливає із продуктивності та стійкості сорту, що тісно пов'язані з адаптацією та генетичною стабільністю [49]. Адаптація в цьому контексті означає здатність сортів, вирощених людиною, пристосовуватися до певних ґрунтово-кліматичних умов, тоді як пластичність визначає здатність рослин виживати у конкретних умовах довкілля.

До недавнього часу селекційні роботи у вітчизняній області фокусувались на розробці сортів з високими показниками продуктивності, не приділяючи належної уваги їх здатності адаптуватися до різноманітних біотичних та абіотичних впливів, а отже, і недооцінюючи стабільність вираження їх біологічного потенціалу урожайності. Важливо відзначити, що серед цінних агрономічних характеристик рослин, стійкість до екологічних стресів залишається однією з найбільш нестачних [42, 47]. Використання в селекції дикоростучих видів і культурних рослин, що володіють імунітетом

до місцевого комплексу патогенів, дає можливість створювати сорти стійкі до хвороб. За твердженнями екологів [17, 42] економічний ефект від виведення і культивування стійких сортів перевищує ефект від використання пестицидів у кілька десятків разів.

Залежно від рівня врожайності та його якісних параметрів змінюється екологічна стійкість сорту. Рослинний організм, як і будь-яка інша біологічна система має перебувати у стані рівноваги з умовами навколишнього середовища. Проте можливості саморегуляції досить обмежені, і різкі зміни умов існування здатні порушити гомеостаз. Специфіка екологічної стійкості кожного окремого сорту вказує на необхідність правильного агрокліматичного макро- і мікрорайонування сортів [47], оскільки високі і стійкі врожаї можуть досягатися тільки тоді, коли кожен сорт буде розміщений в оптимальних для нього умовах, тобто коли існує пряма відповідність між потребами рослини в кожній фазі розвитку і місцевими природно-кліматичними умовами.

З давніх часів люди використовували різні методи для модифікації ґрунту у сільському господарстві, включаючи обробіток ґрунту та внесення добрив, що змінює його фізичні, хімічні, біологічні та біогенні характеристики, а також мікроклімат верхніх шарів ґрунту, важливих для більшості польових культур. Незважаючи на те, що хімічний спосіб залишається головним у боротьбі з фітопатогенами, відомо, що будь-який пестицид впливає на імуногенетичні бар'єри рослин і на їх індивідуальний розвиток загалом, навіть якщо він використовується правильно. Екологи підкреслюють, що хімічна боротьба з фітопатогенами суперечить принципам екологічної безпеки, враховуючи, що сучасні фосфорорганічні та піретроїдні інсектициди не виявляють селективної токсичної дії і є токсичними як для шкідників рослин, так і для їх природних ворогів [42].

В забезпеченні сталого росту врожайності, охороні довкілля від руйнування і забруднення величезне значення мають корисні біотичні та

абіотичні компоненти інтенсивного агробіоценозу: біогенність ґрунту, корисна орніто- та ентомофауна, фітоклімат [21, 31, 63].

На врожайність малини та якість плодів значно впливають цілий ряд агротехнічних прийомів, зокрема: способи, строки, схеми посадки, термін експлуатації насадження, елементи догляду, система удобрення тощо [48, 49].

Урожай малини, подібно до інших культур, значною мірою залежить від абіотичних умов, таких як температура повітря, обсяг опадів протягом різних етапів онтогенезу, рівень сонячної активності під час вегетаційного періоду, ґрунтові характеристики тощо. Ці фактори суттєво впливають на ступінь прояву та вплив біотичних та антропогенних чинників на рослини щороку. Різноманітні агротехнічні дії, включаючи видалення хворих рослин з плантацій та використання здорового посадкового матеріалу, можуть зменшити вплив шкідливих організмів у агробіоценозі. Оскільки інфекції та карантинні шкідники часто поширюються через посадковий матеріал, важливо звертати увагу на якість розсади і вирощувати її в спеціалізованих розплідниках. Конкретні екологічні фактори визначають певні характеристики та риси сорту, такі як зимостійкість, опірність до фітопатогенів та врожайність.

Серед основних грибних хвороб, що завдають значної шкоди малині у регіоні Західного Лісостепу, можна виділити дідімелу (пурпурову плямистість) та антракноз. Різні автори описали біологію збудників цих хвороб та характерні симптоми їх впливу на рослини [10, 18, 24].

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

Часто захворювання вражає пагони малини, рідше листя та коріння. Перші симптоми хвороби з'являються на молодих пагонах на початку або в середині червня. Близько до основи стебла та в районі прикріплення листових черешків формуються маленькі фіолетово-бурі плями (див. рис.

1.3). Згодом плями розширюються вгору по стеблу, охоплюючи ділянки довжиною від 20 до 40 см, і можуть повністю обіймати пагін. Плями стають темно-коричневими зі світлішою серединкою. На корі у місцях ураження з'являються поздовжні тріщини, де іноді можна виявити малинову галицю. Уражені пагони стають ламкими, а на зламі видно потемнілу деревину. Розвитку гриба сприяє помірно тепла весна та перша половина літа з достатньою кількістю опадів. Гриб перезимовує на інфікованих пагонах. Малина особливо схильна до зараження в густо насаджених ділянках, на ґрунтах з важким механічним складом і високим рівнем залягання ґрунтових вод.



Рисунок 1.3 – Ураження пагона малини дідімелою (інтернет-ресурс: <http://www.fruit-inform.com>)

Антракноз. Збудник – *Gloeosporium venetum* Speg. Захворювання проявляється в перші дні після цвітіння на старих кущах. Найбільшої шкоди завдає у вологе літо. На стеблах, листках і черешках він проявляється у вигляді округлих або овальних плям, які з часом збільшуються, стають зеленувато-сірими з пурпуровою облямівкою на краях. При значному ураженні плями на стеблах зливаються в суцільні виразки, на листках уражені тканини можуть випадати (див. рис. 1.4).

Уражені пагони припиняють ріст і засихають, листки скручуються і передчасно опадають, ягоди вкриваються виразками і засихають.

Захворювання найчастіше проявляється в роки з теплими зимами, надлишковим зволоженням, багаторазовим замерзанням та розмерзанням ґрунту. Зимує гриб в тканинах заражених стебел, а також на хворих листках, які перезимували на рослинах, але не на поверхні ґрунту. Основним джерелом розповсюдження хвороби є заражений посадковий матеріал.



Рисунок 1.4 – Ураження листя та стебел малини *Gloeosporium venetum* Speg. (інтернет-ресурс: <http://www.fruit-inform.com>)

Серед шкідників найбільшої шкоди малині в умовах Лісостепу Західного завдають: павутинний кліщ та галиця малинова стеблова. Біологія шкідників та ознаки пошкодження описані у багатьох авторів [10, 30, 40].

Павутинний кліщ. *Tetranychus urticae* Koch.

Дорослі кліщі зеленувато-жовтого кольору, округло-овальної форми (див. рис. 1.5), довжиною близько 0,3–0,5 мм, з чотирма парами ніг, мають властивість виділяти павутину. Масове розмноження шкідника спостерігається в спекотну, посушливу погоду. Кліщі живуть на нижньому боці листка під густою павутиною, живляться клітинним соком, який поступає до них через проколи.



Рисунок 1.5 – Павутинний кліщ (інтернет-ресурс: <https://agrarii-razom.com.ua/pests/zvichayniy-pavutinniy-klisch>)

Вони викликають появу дрібних, спочатку розсіяних крапок світло-жовтого кольору на листках. Пізніше крапки зливаються. У сильно пошкоджених рослин листки передчасно засихають. На малині шкідник більше пошкоджує старі листки. За вегетаційний період розвивається 8-12 поколінь шкідника.

Зимують дорослі самиці під сухим відмерлим листям, відсталою корою та іншими рослинними рештками.

Малинова стеблова галиця. *Lasioptera rubi* Heeg.

Дуже дрібна двокрила комаха, від 1,6 до 2,2 мм завдовжки, чорного кольору, з коричневою спинкою, вкритою світло-жовтими волосками. Ноги коричнево-жовті, крила прозорі. Літає в травні - червні, під час цвітіння малини. Самки відкладають по 8-15 яєць на молоді пагони малини. Через 8-10 днів з яєць виходять мікроскопічні безногі личинки, які залазять під кору і, живлячись соком пагона, викликають на місці пошкодження пухлини (гали), які досягають 3 см завдовжки і 2 см завширшки (див. рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Ознака пошкодження малини (гала) та імаго *Lasioptera rubi* Heeg. –(інтернет-ресурс: <http://www.fruit-inform.com>)

Личинки залишаються зимувати в галах. У кожній галі міститься 2–11 личинок оранжево-жовтого кольору. Досягнувши довжини 3–4 мм, вони заляльковуються навесні всередині галів в окремих камерах. Шкодить в Поліссі та західних районах Лісостепу України.

1.3 Споживна цінність плоду малини

Основним завданням сучасної селекції малини є поєднання продуктивності культури з високим вмістом біохімічно активних сполук, що визначає їх товарно-споживну цінність. Експериментальним шляхом в плодах малини відмічено оптимальне поєднання фруктози, глюкози, сахарози, кислот та багатьох інших речовин, тому вони ніколи не приїдаються і можуть використовуватись в профілактичних та лікувальних цілях. В достиглих плодах малини, в середньому, міститься 0,9–1,9 % органічних кислот, до 8,6 % цукрів, 0,6–0,9 % пектинових речовин, 0,09–0,13 % дубильних і фарбуючих речовин [7, 43]. Органічні кислоти представлені здебільшого яблучною, в невеликих кількостях виявлена також лимонна, щавлева, саліцилова, мурашина кислоти. Наявністю саліцилової

кислоти та її ефірів пояснюють загальновідому потогінну та протизапальну дію плоду малини та продуктів її переробки. Крім цього, останні наукові дослідження виявили в плодах малини особливі хімічні сполуки – стерини, які мають здатність попереджувати розвиток атеросклерозу.

Малина багата клітковиною (4,8–5,1 %), яка стимулює динамічну функцію організму і сприяє виведенню холестерину з організму. Плоди малини містять близько 25–70 мг% вітаміну С, в невеликих кількостях ретинол, рибофлавін. Серед усіх ягідних культур малина виділяється високим вмістом нікотинової (0,6–0,9 мг%) і фолієвої (6–10 мкг%) кислот. Фенольні сполуки малини представлені головним чином антоціанами (50–220 мг%) і флавонами (95 – 100 мг%).

З мінеральних сполук малина виділяється наявністю значних кількостей заліза (1000 мг/100 г), цинку (200 мг/100 г), міді (170–200 мг/100 г) і марганцю (210–250 мг/100 г), що пояснює широке застосування малини при анеміях [10, 20, 53].

У якісній оцінці плодів малини велику роль відіграють пектинові речовини. Саме з їх вмістом пов'язаний характер структури м'якуша плоду, тривалість зберігання, технологічні властивості. У ягодах малини пектинові речовини присутні в розчинній (розчинний пектин) і нерозчинній (протопектин) формах. Протопектин складає більшу частину первинних клітинних стінок і міжклітинної речовини (серединних пластинок), розчинна фракція міститься в клітинному соці.

Важлива властивість пектинових речовин – здатність до желювання, тобто до утворення желеподібних драглів у присутності великої кількості цукру (65–70%) і при рН 3,1–3,5. Ця властивість широко використовується за технологічної переробки плодів. Желююча здатність плодів залежить від співвідношення розчинного пектину до протопектину [53]. Вирішальним чинником, що визначає збереження плодів при збиранні та транспортуванні, вважається щільність плодів – це необхідна вимога і для машинного

збирання врожаю. Сорти малини істотно розрізняються за цим показником, що нерідко визначає їх придатність до того чи іншого виду переробки. Щільність плодів значно залежить від погодних умов. Істотне зниження щільності (до 50%) спостерігається у всіх сортів в дощові, а також в надмірно спекотні сезони. Утворення більш товстої шкірки кістянок сприяє суха і тепла погода, а також контрастна зміна денних і нічних температур (амплітуда коливань до 15-18 °С). З цієї причини плоди осіннього врожаю ремонтантної малини в порівнянні з літнім збором, як правило, щільніші і більш придатні до машинного збирання [10].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтових умов дослідної ділянки

Ґрунт є фундаментом для традиційного сільськогосподарського виробництва. Ключовим аспектом для покращення його родючості є вдосконалення його стану. Основна мета агрономії – ефективно використання ґрунту як основного засобу виробництва в аграрній сфері, щоб збільшити урожайність культивованих рослин.

В порівнянні з іншими засобами виробництва, ґрунт має унікальні особливості, які підкреслюють необхідність його інтенсивного обробітку. Покращення культурного стану ґрунту є одним з найкритичніших факторів для підвищення його родючості. Цей процес включає земні фактори, необхідні для життя рослин, такі як поживні речовини, вода і повітря, які рослини поглинають з ґрунту.

Що стосується ґрунту дослідної ділянки, то він є темно-сірим опідзоленим. Темно-сірі ґрунти є вторинними за своїм походженням; вони утворилися з колишніх чорноземів через процес опідзолення під лісовим пологом. Вони включають характеристики як чорноземів, так і підзолистих ґрунтів, відрізняються вмістом гумусу та наявністю кротовин у профілі, а також мають виражену диференціацію на горизонти вимивання та вмивання колоїдів [45].

Гумусно-ілювіальний горизонт темно-сірих ґрунтів пластинчасто-горіхуватої структури з густою кремнеземною присипкою, з окисом заліза, сягає глибини до 44 см. Гумусовий ілювіальний горизонт горіхувато-призматичної структури потужністю 27–30 см, глибше – залягає ілювіальний горизонт, з призматичною структурою, потужністю біля 35 см, який сходить

у вилугуваний оглеєний лес. На глибині 130–180 см трапляються карбонати кальцію [45]. Темно-сірі опідзолені ґрунти характеризуються пілувато-легкосуглинковим механічним складом та 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 центр Львівського НУП, 2018 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

Полеві дослідження з комплексного вивчення агробіологічних особливостей сортів малини проводилися на території м. Дубляни, яке належить до зони помірно-континентального клімату, відмінними ознаками якого є висока вологість, нежарке літо та м'яка зима. На формування помірно-континентального клімату найбільш вагомий вплив мають маси атлантичного, і в меншій мірі, континентального повітря. Впродовж року переважають західні вітри, зокрема, взимку – західні та південно-західні, влітку – західні та північно-західні. За рік налічується, в середньому, лише 50

ясних і 150 похмурих днів, решта – дні з нестійкою хмарністю. Сума ефективних температур повітря дорівнює 2320–2450 °С, гідротермічний коефіцієнт складає 1,4–1,7. Сума опадів за рік становить, в середньому, 825 мм. За весняно-літній період (травень – серпень), випадає 371–437 мм опадів. Найменше опадів випадає у зимові місяці (грудень – січень) 41–74 мм. Сніговий покрив сходить в березні, його висота, в середньому, становить 8–10 см [1, 11, 41].

За багаторічними даними метеорологічних спостережень, середньорічна температура повітря складає 7,5 °С. Підвищення температури навесні проходить дуже повільно. Перехід її через +5 °С настає на початку квітня. Відносна вологість повітря висока, в середньому, 70–80 % і досить стала впродовж року. Безморозний період триває 150-195 днів. Останні весняні заморозки за багаторічними даними закінчуються, в середньому, наприкінці квітня – на початку травня, а осінні настають наприкінці листопада. Літо помірно тепле, дощове: опади випадають переважно в липні – серпні. Осінь переважно суха і тепла. [11].

Для оцінки погодних умов в роки досліджень ми користувалися даними Інтернет-порталу «Метеопост» [37].

В роки наших досліджень (2021–2022 рр.) метеорологічні умови – середньомісячні температури та кількість опадів за місяцями вегетаційних сезонів значно відрізнялися від середніх багаторічних показників.

Дані, що характеризують погодні умови, представлені на діаграмах рисунків 2.1 та 2.2.

За даними діаграми на рисунку 2.1 видно, що у 2021 році середньомісячна температура січня складала -1,4 °С, що перевищувало середній багаторічний показник, який є на рівні -4,6 °С. Найнижчу середньомісячну температуру відмічено в лютому – -2,7 °С, середній багаторічний показник температури лютого складає -2,5 °С.

Весна у цьому році була дуже пізньою та холодною, оскільки перехід через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ відмічено наприкінці квітня, середня температура якого була на рівні $+5,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, що значно нижче середнього багаторічного показника, який складає $+7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Літо було значно теплішим, ніж зазвичай, адже середньомісячні температури червня та липня переважали середні багаторічні показники, зокрема, температура червня відмічена на рівні $+18,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ за середньої багаторічної в $+16,7\text{ }^{\circ}\text{C}$; липня $+21,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ за середньої багаторічної в $+18,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Слід констатувати почастищення літньої аномальної спеки впродовж кількох днів на рівні $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ та вище. Середньомісячні температури осінніх місяців були практично на рівні середніх багаторічних показників.

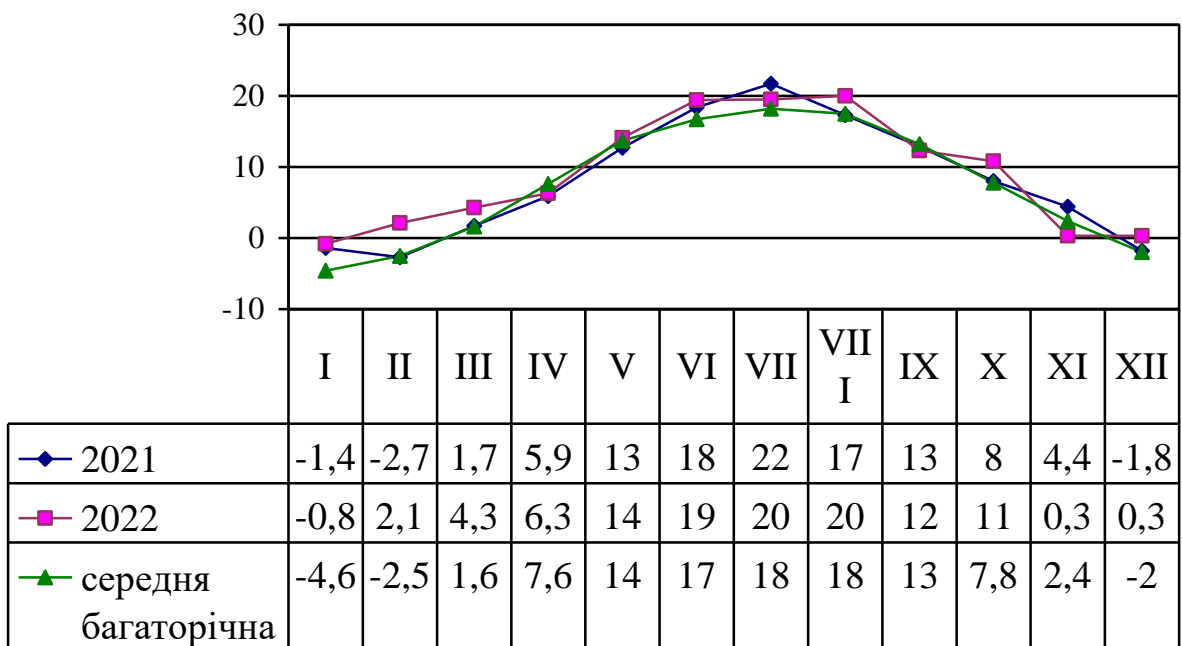


Рисунок 2.1 – Показники середньомісячної температури повітря в роки проведення досліджень, $^{\circ}\text{C}$

За даними діаграми на рисунку 2.2 видно, що початок 2021 року характеризувався значною кількістю опадів, які внаслідок аномально високі середньомісячні температури повітря зимових місяців, випадали переважно у вигляді дощу, суміші снігу з дощем, або льодяного дощу.

Загалом 2021 рік, вирізнявся значною кількістю опадів, найбільша кількість яких, на рівні 128,0 мм випала в серпні, що перевищило середні багаторічні показники у 1,5 рази. За період вегетації випало 462,9 мм, за рік – 812,0 мм, що на 139 мм перевищила середній багаторічний показник суми опадів за рік.

Як видно з рисунка 2.1 початок 2022 року був аномально теплим, адже середньомісячна температура січня склала $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (середня багаторічна температура січня складає $-4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), лютого – $+2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (середня багаторічна температура лютого складає $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Як і початок року, весняні місяці були аномально теплими – середньомісячна температура березня склала $+4,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (середня багаторічна температура березня складає $+1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$). Температурні показники літніх місяців були на $1,5\text{--}2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ вищими порівняно з середніми багаторічними показниками. Осінь була дещо холоднішою, ніж зазвичай цей період року.

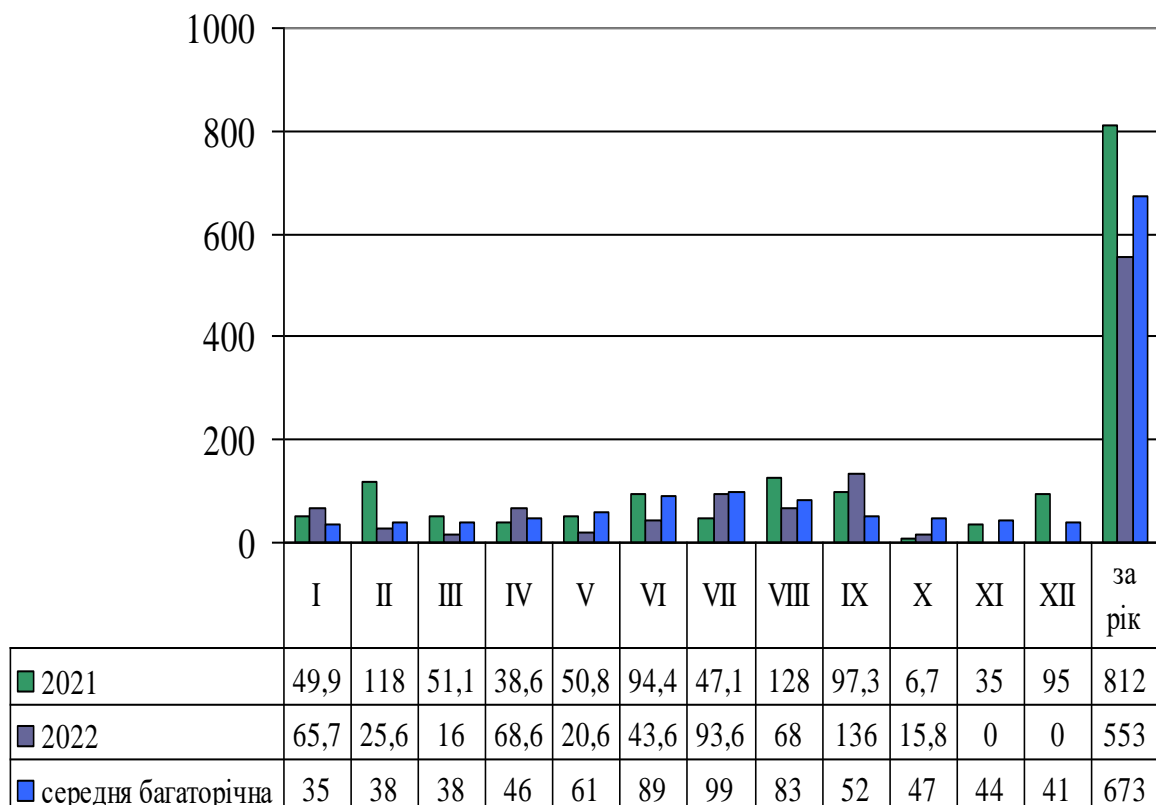


Рисунок 2.2 – Кількісні параметри опадів за роки досліджень, мм

Впродовж останніх років спостерігаються аномальні погодні явища, такі як часті зливові дощі, нерівномірність опадів впродовж року та вегетаційного сезону, зокрема. Не став винятком і 2022 рік, який також характеризувався подібними явищами. Так, весна характеризувалася недостатньою кількістю опадів, адже за весняний період випало лише 105,2 мм опадів, порівняно з середнім багаторічним показником цього періоду в 145,0 мм, влітку кількість опадів також була нижчою, в порівнянні з середніми багаторічними показниками. Загалом, за період вегетації у 2022 році випало 446,2 мм опадів (середній багаторічний показник за цей період складає 468,0 мм), за рік 553 мм. Ще одним негативним явищем відзначився кінець 2022 року, оскільки як видно з рисунка 2.2, в листопаді та грудні опадів не було взагалі – 0 мм.

2.3 Схема, об'єкти та методика проведення досліджень

Схема польового дослідження включала 4 варіанти:

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

Контролем виступив районований сорт Новокитаївська. Об'єктами дослідження були 4 сорти: Новокитаївська, Персея, Феномен, Благородна.

**Коротка господарсько-біологічна характеристика сортів,
включених в схему дослідження:**

Новокитаївська. Сорту виведений в Інституті садівництва НААНУ шляхом схрещування сортів *Китаївська* і *Новина Кузьміна*.

Сорту характерні кущі середніх розмірів, з прямими стеблами. Пагоноутворювальна здатність висока (35-46 пагонів на 1 м пог.). Пагони дворічного віку – світло-коричневі, в нижній частині сірі зі слабким восковим нальотом, середньо опушені. Колючки світло-червоні, без основи, середньої твердості, короткі небагаточисельні, розміщені в нижній частині пагона. Однорічні пагони середньо опушені зелені, з червонуватим відтінком та слабким восковим нальотом у верхній частині, з нечисельними світло-червоними, без основи, середньої твердості колючками, розміщеними в нижній частині пагона. Листя середнього розміру, п'яти-, або трилопате, зелене слабозморшкувате. Китиці містять, в середньому, 6-8 плодів. Багатокістянки середнього розміру, тупоконічні, злегка видовжені, одномірні, з'єднані міцно з плодоложем, яскраво-червоного кольору з міцним, середньої соковитості, кисло-солодкого смаку м'якушем (див. рис. 2.3).

Сорту зимостійкий, з низькою посухостійкістю, відносно стійкий до ураження пагонів грибними хворобами [9, 55, 66].



Рисунок 2.3 – Плодоношення контрольного сорту (Новокитаївська)
(світлина автора)

Персея. Сорт виведений в Інституті садівництва НААНУ шляхом схрещування гібридних форм 16–324 і 4-4.

Сорту характерні середньорозлі, слаборозлогі кущі. Пагоноутворювальна здатність висока й, в середньому, складає понад 30 пагонів на 1 м пог.. Пагони дворічного віку – світло-коричневі, з шорсткою поверхнею, однорічні – зелені, прямі, середньої товщини, з слабким восковим нальотом, які наприкінці 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 середньо міцним, солодко-кислого смаку м'якушем (див. рис. 2.6.).

Сорт вирізняється відносною стійкістю до основних грибних хвороб, високою посухостійкістю та зимостійкістю [55, 66].



Рисунок 2.4 – Плодоношення сорту Персея (світлина автора)

Феномен. Сорт виведений на Краснокутській дослідній станції Інституту садівництва НААНУ від схрещування сортів *Столична* і *Одарка*.

Сорту характерні високі середньорозлогі кущі, пагони з невеликою кількістю колючок. Пагоноутворювальна здатність висока (35-45 пагонів на 1

м пог.). Пагони дворічного віку – світло-коричневі, з середнім опушенням. Колячок, які, в основному розміщені внизу, небагато, вони короткі. Однорічні пагони – зелені, з нечисельними шипами, які розміщені, в основному, внизу, світло-червоні, без основи, середньої твердості. Листя середнього розміру, п'ятилопате, зелене, зморшкувате. Китиці містять, в середньому, по 6-9 плодів конічної форми, солодко-кислого смаку, з характерним приємним ароматом (див. рис. 2.5). Урожай дозріває дружно, плоди придатні для переробки та реалізації у свіжому вигляді.

Сорт посухостійкий, вирізняється високою зимостійкістю та стійкістю до грибних хвороб [9, 66].



Рисунок 2.5 – Плодоношення сорту малини Феномен (світлина автора)

Благородна. Сорт отриманий від повторного схрещування сортів *Столична* та *Сонце Києва* в Національному університеті біоресурсів та природокористування.

Сорт характеризується високими кущами з середньою пагоноутворювальною здатністю. Пагони дворічного віку – від коричневого до пурпурово-коричневого кольору. Без колючок. Листя помірно рельєфне. Багатокістянки пурпурового кольору, дуже великі, з мякушем середньої

міцності (див. рис. 2.6). Сорт посухостійкий, вирізняється високою зимостійкістю [9, 66].



Рисунок 2.6 – Плодоношення сорту малини Благородна (світлина автора)

Полевий дослід з комплексного агробіологічного сортовивчення малини було закладено на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва імені професора І. П. Гулька, яке входить в структуру Навчально-науково центру Львівського національного університету природокористування.

Дослідження проводили з використанням стандартизованих програм і методик державного сортовивчення плодових, ягідних і горіхоплідних культур, методичних вказівок з оцінювання стійкості плодових та ягідних культур проти основних шкочинних організмів.

Експериментальні дослідження проводили польовим та лабораторним методами з наступною статистичною обробкою отриманих експериментальних результатів. Полевий дослід проводили впродовж 2021–2022 р.р.

На території польовий дослід розміщували методом організованих повторень, з 3-ох кратною кількістю повторень. Варіанти в повтореннях розміщували методом повної рендомізації [12], в кожному варіанті розміщували по 5 рослин. За умов польового дослід було вивчено наступні властивості та ознаки: календарні строки проходження основних фенологічних фаз (початок вегетації, початок і кінець цвітіння, початок і кінець достигання плодів); зимостійкість та загальний стан рослин після перезимівлі, польову стійкість проти найбільш шкочинних в даних умовах фітопатогенів: дідімели, антракнозу, павутинного кліща, галиці малинової стеблової; урожайність, великоплідність.

Календарні строки проходження основних фенологічних фаз рослинами досліджуваних сортів малини відмічали візуально за кожним варіантом в цілому.

Зимове пошкодження пагонів та бруньок низькими температурами оцінювали весною перед квітуванням за п'ятибальною шкалою. Обліки з визначення загального стану рослин здійснювали двічі, а саме, під час квітування та в кінці росту пагонів. Слід зауважити, що оцінка під час квітування дозволяє визначити стан рослин після перезимівлі, оскільки основна увага звертається на характер розпускання бруньок, відростання пагонів, розвиток суцвіть, розвиток та забарвлення листків, ураження (пошкодження) хворобами і шкідниками, а облік наприкінці росту пагонів показує в якому стані рослини входять в зиму. Визначення проводили окомірно за сортовою ділянкою в цілому.

Необхідні обліки для визначення польової стійкості проти найбільш шкочинних в даних умовах фітопатогенів проводили за п'ятибальною шкалою покущово: дідімели – восени, під час найбільшого прояву хвороби; антракнозу – після збору врожаю; павутинного кліща – після збору врожаю; малинової стеблової галиці – після збору врожаю.

Облік врожайності здійснювали шляхом зважування плодів з одного погонного метра смуги (ряду) з наступним перерахунком на площу одного гектара, середню масу плода – зважуванням 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 [39].

Дегустацію для оцінки смакових якостей свіжих плодів проводили в стадії споживної стиглості закритим способом з наступним оформленням протоколу роботи дегустаційної комісії.

Економічну та енергетичну оцінку сортів малини проводили згідно «Методики економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві» [38].

Цифровий матеріал результатів досліджень обробляли дисперсійним аналізом за використання комп'ютерної програми «Agrostat» і програмних засобів Microsoft Excel.

2.4 Агротехніка вирощування малини на дослідній ділянці

Для проведення агробіологічної оцінки сортів малини на дослідній ділянці було вибрано 10-пільну сівозміну, де 1 поле використовувалося як сидеральний пар, 2–3 поля – для молодих насаджень малини, 4–9 поля – для плодоносних насаджень малини, і 10 поле – для ярих зернових.

Перед посадкою малини на паровому полі було проведено огляд для виявлення шкочочинних для малини шкідників, таких як личинки травневого хруща та коваліків – дротяники. Для їхнього знищення був висіаний алкалоїдний люпин, а потім зелену масу заорювали під час активного росту личинок. Підготовка ґрунту перед посадкою проводилася відповідно до вибраної сівозміни. Щоб утримувати ґрунт у рихлому та чистому від бур'янів стані, чорний пар обробляли весною та літом. Механічний метод боротьби з бур'янами в паровому полі дозволив уникнути використання гербіцидів, які можуть негативно впливати не лише на бур'яни, але й на корисну мікрофлору, відповідальну за перетворення елементів живлення у доступну форму для рослин [8, 56].

За два місяці до закладання насадження вносили органічні та мінеральні (фосфорно-калійні добрива), а саме: гній – 60–80 т/га, фосфорно-калійні добрива – по 90–120 кг/га діючої речовини. В перші роки після садіння напровесні здійснювали удобрення виключно азотними добривами з розрахунку 60 кг/га діючої речовини. Починаючи з третього року щорічно вносили повне мінеральне удобрення (азотні – 90 кг/га діючої речовини, напровесні, а фосфорно-калійні добрива – після збирання врожаю, по 90–120 кг/га діючої речовини) і один раз на 2–3 роки здійснювали підживлення органічними добривами, з розрахунку 25–30 т/га [27, 29, 56]. Оскільки малина надзвичайно чутлива до надлишку хлору в ґрунті, в якості калійних добрив використовували каліймагнезію.

Висаджували саджанці малини досліджуваних сортів восени, в першій половині жовтня за схемою 3,0 x 0,8 м до рівня кореневої шийки. Надземну частину зрізали на висоті до 20 см над поверхнею ґрунту. Ґрунт у міжряддях культивували.

У перший рік після садіння проводили 5 культивацій міжрядь на глибину 8–10 см та 2 прополювання в рядах. У перші 2–3 роки після садіння формували добре виповнену плодову смугу пагонів завширшки 30–40 см.

Навесні другого року вирощування малини слабкі пагони видаляли, вирізуючи їх на рівні землі, тоді як міцні пагони зберігали для плодоношення, обрізаючи їх на висоті 1,5–1,6 метрів. Уздовж одного метра ряду залишали 15–20 міцних пагонів, розміщуючи їх на відстані 10–15 см один від одного. Після збору врожаю дворічні пагони, які завершили плодоношення, а також ті, що були слабкими або пошкоджені хворобами, видаляли від кореня і спалювали.

Залежно від сорту та погодних умов під час фенофази досягання, тривалість цього періоду складає 20–40 днів, масове досягання – настає через тиждень після досягання перших плодів. З початку масового досягання збір здійснювали кожні 2 дні, наприкінці – кожні 3 дні. Збір врожаю проводили в суху погоду.

З огляду на анатомічні особливості плодів тара для їх збору повинна вмещати не більше 2 кг (див. рис. 2.7).



Рисунок 2.7 – Зібраний врожай малини в найбільш придатній – полімерній тарі (джерело: <http://www.fruit-inform.com>)

РОЗДІЛ 3

ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ МАЛИНИ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ ЛЬВІВСЬКОГО НУП (Результати досліджень)

3.1 Фенологічні спостереження за сортами малини

Для забезпечення належних умов для зростання та розвитку культивованих рослин необхідні оптимальні параметри довкілля, такі як повітря, світло, вода, тепло і поживні речовини. Усі ці елементи взаємодіють рівнозначно, і відсутність хоча б одного з них неминуче веде або до значного послаблення росту, або до загибелі рослин.

Отримання високих і стабільних врожаїв якісних та безпечних плодів малини можливе шляхом вирощування сортів, які адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону, та використання сортових технологій, спеціально розроблених для даної зони [49].

На основі наших спостережень можна зазначити, що фенологічні фази малини протікають у визначеній послідовності та залежать як від генетично закріплених особливостей сортів, так і в значній мірі від погодних умов протягом конкретного вегетаційного періоду.

Календарні строки проходження основних фенофаз рослинами досліджуваних сортів малини, за роками досліджень, подані в таблиці 3.1. Дані таблиці 3.1 показують, що через холодну затяжну весну, початок вегетації у 2021 році відмічено 10 квітня – найпізніше з поміж двох років проведення досліджень. Прикореневі пагони найшвидше починали відростати у контрольного сорту та сортів Персея й Феномен – 15 квітня, найпізніше у сорту Благородна – 16 квітня.

Зазвичай цвітіння рослин малини припадає на другу-третю декаду травня, тобто після встановлення стабільного теплового режиму та періоду пізньовесняних приморозків. Цвітіння розпочинається з верхньої частини пагона, в суцвіттях першими починають розпускатись верхівкові квіти. Фенофаза цвітіння у цьому році найшвидше починалася у контрольного сорту – 26 травня, найпізніше у сорту Феномен – 28 травня. Найшвидше завершилося цвітіння у рослин контрольного сорту та сорту Персея – 13 червня, найпізніше у рослин сорту Благородна – 15 червня.

Таблиця 3.1 – Фенологічні спостереження за сортами малини в роки досліджень

Сорт	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
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
Благородна	10.04	16.04	27.05	15.06	24.06	16.07
2022 рік						
Новокитаївська (к)	26.03	03.04	14.05	05.06	15.06	06.07
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
Благородна	26.03	05.04	14.05	05.06	16.06	09.07

Фенофаза достигання плодів найшвидше розпочиналася у рослин плоди контрольного сорту та сорту Персея – 22 червня, найпізніше у рослин сортів Феномен та Благородна – 24 червня. Найшвидше завершення цієї

фенофази відмічено у рослин сортів Персея та Феномен – 15 липня, найпізніше у рослин контрольного сорту та сорту Благородна – 16 липня. Тривалість фенофази досягання в цьому році відмічена у діапазоні 21–24 днів.

У 2022 році, який вирізнявся значно вищими температурними показниками, початок вегетації відмічено 26 березня. Найшвидше відростання прикореневих пагонів відмічено у рослин контрольного сорту – 03 квітня, найпізніше у рослин сортів Персея та Благородна – 05 квітня.

Фенофаза цвітіння в цьому році у рослин всіх досліджуваних сортів розпочалася одночасно 14 травня. Завершили цвітіння рослини всіх досліджуваних сортів також одночасно – 05 червня.

З огляду на морфолого-анатомічні особливості формування генеративних утворень у рослин малини, їх квіти зацвітають неодноразово, що зумовлює певну тривалість періоду цвітіння (до двох тижнів, у середньому) та, відповідно, неодноразово відбувається і досягання плодів (період досягання), і саме це викликає потребу кількарізного збору врожаю. Як видно з таблиці 3.1 найшвидше в 2022 році починали досягати плоди контрольного сорту та сорту Персея – 15 червня, найпізніше плоди решти сортів – 16 червня. Найшвидше завершення фенофази досягання відмічено у рослин контрольного сорту – 06 липня, найпізніше у рослин сорту Феномен – 10 липня. Тривалість фенофази досягання, як і у минулому році, відмічена у діапазоні 21–24 днів.

За строками досягання досліджувані сорти малини віднесено до ранніх: Новокитаївська, Персея та середньостиглих: Феномен, Благородна.

Результати вивчення термінів проходження рослинами досліджуваних сортів малини основних фенофаз впродовж 2021–2022 р.р. дозволяють стверджувати, що: фенофаза початку вегетації розпочинається після встановлення температури повітря вище + 5 °С, що в умовах регіону дослідження, припадає на другу половину березня – початок квітня, й не

залежить від скоростиглості сорту; фенофаза відростання прикореневих пагонів (кореневих паростків) припадає на першу-другу декаду квітня; початок фенофази цвітіння припадає на другу-третю декаду травня, кінець – на першу-другу декаду червня; початок фенофази досягання плодів припадає на другу половину червня, кінець – на першу-другу декаду липня.

Як видно з таблиці 3.1 різниця між початковими датами настання основних фенофаз у рік з найранішим та найпізнішим початком вегетації складала, в середньому, 10–14 днів залежно від сорту.

3.2 Зимостійкість та загальний стан рослин малини

Малина відноситься до культур, які добре переносять морози, однак у різних ґрунтово-кліматичних умовах зимостійкість окремих сортів може варіюватися. На даний момент більшість районованих і перспективних сортів малини здатні витримувати зимове пониження температур до -25°C і нижче, за умови, що рослини не постраждали від шкідників та хвороб, і вступили в період фізіологічного спокою будучи здоровими [10, 13, 56].

Зимостійкість малини, яка є однією з ключових фізіологічних характеристик, залежить від багатьох факторів. Найважливішими серед них є температурний режим та режим зволоження під час вегетаційного періоду, які визначають стан рослин під час фізіологічного спокою; а також світловий режим, який впливає на хід метаболічних процесів і формує потенційну здатність рослин переносити несприятливі умови навколишнього середовища.

Як і для багатьох ягідних культур, для малини особливо шкідливими є пізньозимові відлиги, за яких настає різке повернення низьких температур, адже в таких умовах рослини втрачають свою морозостійкість і зимостійкість, незважаючи на високу зимостійкість кореневої системи.

Дані В. С. Марковського (2008) засвідчують, що пагони малини культивованих в Україні сортів здатні всередині зими витримувати морози в $-27\text{--}30\text{ }^{\circ}\text{C}$, а вже після лютнево-березневих відлиг можуть пошкоджуватися за температури в $-20\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$ [36].

Таким чином, зимостійкість сорту малини залежить від якісного визрівання тканин пагона до настання стійких морозів, що обумовлено своєчасним припиненням росту пагонів.

Результати вивчення зимостійкості та оцінка загального стану рослин досліджуваних сортів малини представлені в таблиці 3.2. Слід зауважити, що оскільки всі досліджувані сорти є сортами української селекції, вони виявилися адаптованими до стрес-факторів довкілля, зокрема негативних впливів низьких температур під час перезимівлі.

У 2021 році весною не виявлено зимових ушкоджень пагонів та бруньок, ступінь підмерзання склала 0 балів.

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

Сорт	2021		2022	
	пагони та бруньки	загальний стан	пагони та бруньки	загальний стан
Новокитаївська (к)	0	5	0	5
Персея	0	5	0	5
Феномен	0	5	0	5
Благородна	0	5	0	5

Відповідно, у цьому році, загальний стан рослин всіх досліджуваних сортів оцінено на 5 балів, що проявилось у відмінному стані рослин, з відмінним, характерним для сорту ростом, густим облистненням, крупними з типовим для сорту забарвленням листям, хорошим цвітінням;

сильнорослими, вирівняними за висотою і товщиною пагонами; типовою для сорту пагоноутворювальною здатністю.

Весною 2022 року, як і у попередньому вегетаційному сезоні не виявлено зимових ушкоджень пагонів та бруньок на рослинах досліджуваних сортів, ступінь підмерзання склала 0 балів. Відповідно, загальний стан рослин оцінено на 5 балів.

Результати вивчення зимостійкості сортів малини показали, що всі вони, належать до зимостійких.

3.3 Польова стійкість сортів малини проти шкочинних організмів

Плоди малини є важливим джерелом біологічно активних речовин, таких як вітаміни та антиоксиданти, які необхідні для забезпечення організму людини. Отже, для отримання вітамінної продукції, яка відповідає екологічним стандартам, важливо вибирати сорти, що володіють стійкістю до стрес-факторів агросередовища. Серед цих факторів особливо визначальним для загального стану рослин і врожайності є біотичний комплекс агробіоценозу, а саме шкочинні організми.

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 ґрунтового-кліматичних умов регіону сортів [47].

Результати вивчення польової стійкості сортів малини проти найбільш шкочинних в умовах проведення досліджень організмів, а саме, дідімели, антракнозу, павутинного кліща, галиці малинової стеблової подані в

таблицях 3.3–3.4. Рослини контрольного сорту та сортів Персея й Феномен зазнавали слабкого ураження *Didymella applanata* Sacc. – максимальне ураження складало 1 бал, рослини сорту Благородна – середнього ураження, максимальне ураження складало 3 бали.

Таблиця 3.3 – Ураження малини грибними хворобами, бал

Сорт	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
Персея	1	1	0	1
Феномен	0	1	0	1
Благородна	3	2	2	2

Рослини контрольного сорту та сортів Персея й Феномен зазнавали слабкого ураження *Gloeosporium venetum* Speg. – максимальне ураження складало 1 бал, рослини сорту Благородна – середнього ураження, максимальне ураження складало 2 бали.

З таблиці 3.4 видно, що рослини сортів Персея та Феномен слабо пошкоджувалися павутинним кліщем – максимальне пошкодження складало 1 бал, рослини контрольного сорту та сорту Благородна середньо – максимальне пошкодження складало 2 бали.

Малинова стеблова галиця не пошкоджувала пагони сорту Персея – максимальний бал пошкодження складав 0, решта досліджуваних сортів виявилися відносно стійкими до пошкоджень *Lasioptera rubi* Neeg. – максимальний бал пошкодження складав 1.

Таблиця 3.4 – Пошкодження малини шкідниками, бал

Сорт	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
Персея	1	1	0	0
Феномен	0	1	0	1
Благородна	1	2	1	1

Отже, за результатами вивчення польової стійкості досліджуваних сортів малини проти найбільш шкочинних організмів можна стверджувати, що всі вони володіють відносною польовою стійкістю та можуть забезпечувати споживачів екологічно безпечними біохімічно цінними плодами.

3.4 Великоплідність та врожайність сортів малини

Однією із ключових апробаційних ознак сорту, яка визначає врожайність рослин малини є середня (максимальна) маса плоду. Середня маса плоду варіює в сортових межах та залежить від конкретних умов вирощування.

Результати кількісного визначення середньої маси плоду за всіма зборами та максимальної маси плоду подані в таблиці 3.5.

Як видно з таблиці 3.5 у 2021 році істотно перевищили показник середньої маси плоду контрольного сорту показники середньої маси плоду

сортів Благородна – 4,6 г та Феномен – 6,0 г. Найвищу середню масу плоду відмічено у сорту Феномен – 6,0 г, найнижчу у сорту Персея – 3,8 г.

Найвищу, у цьому році, максимальну масу плоду відмічено у сорту Благородна – 9,5 г, найнижчу у сорту Персея – 5,0 г.

Таблиця 3.5 – Великоплідність сортів малини за роки досліджень, г

Сорт	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	-	-
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
Благородна	4,6	9,5	4,5	9,0	4,6	9,3	+0,6	+15,0
НІР ₀₅	0,32	-	0,30	-	-	-	-	-

У 2022 році істотно перевищили показник середньої маси плоду контрольного сорту показники середньої маси плоду сортів Благородна – 4,5 г та Феномен – 6,5 г. Найвищу середню масу плоду відмічено у сорту Феномен – 6,5 г, найнижчу у сорту Персея – 3,5 г.

Найвищу, у цьому році, максимальну масу плоду відмічено у сорту Благородна – 9,0 г, найнижчу у сорту Персея – 5,5 г.

В середньому, за два роки досліджень, найвищий показник середньої маси плоду відмічено у сорту Феномен – 6,3 г, що перевищило на 2,3 г або на 57,5 % показник контрольного сорту, найнижчий у сорту Персея – 3,7 г, що було на -0,3 г або на 7,5 % нижче показника контрольного сорту. Найвищу, в

середньому, за два роки максимальну масу плоду відмічено у сорту Благородна – 9,3 г, найнижчу у сорту Персея – 5,3 г.

Основним показником господарської цінності сорту є його врожайність, яка залежить від генетично обумовлених біологічних особливостей та кожної конкретної вегетації формується під впливом комплексу біотичних, абіотичних та антропогенних чинників.

В таблиці 3.6 подані результати кількісного визначення врожайності сортів малини. Дані таблиці 3.6 засвідчують, що у 2021 році істотно перевищили показник врожайності контрольного сорту показники врожайності всіх досліджуваних сортів: Благородна – 12,9 т/га, Персея – 13,4 т/га та Феномен – 15,1 т/га. Найвищий показник врожайності відмічено у сорту Феномен – 15,1 т/га, найнижчий у контрольного сорту – 12,5 т/га.

У 2022 році істотно перевищили показник врожайності контрольного сорту показники врожайності всіх досліджуваних сортів: Благородна – 13,4 т/га, Персея – 13,8 т/га та Феномен – 15,7 т/га. Найвищий показник врожайності відмічено у сорту Феномен – 15,7 т/га, найнижчий у контрольного сорту – 12,9 т/га.

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

Сорт	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	-	-
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
Благородна	12,9	13,4	26,3	13,2	+0,5	+3,9
НІР ₀₅	0,37	0,39	-	-	-	-

Найвищий показник сумарного врожаю відмічено для сорту Феномен – 30,8 т/га, найнижчий для контрольного сорту – 25,4 т/га.

Найвищу врожайність, в середньому, за два роки досліджень відмічено у сорту Феномен – 15,4 т/га, що на 2,7 т/га або на 21,3 % перевищило показник контрольного сорту, найнижчу у контрольного сорту – 12,7 т/га.

Отже, за великоплідністю та врожайністю виділено сорт малини Феномен.

3.5 Споживна цінність свіжого плоду малини

Кількісні показники параметрів хімічного складу плоду, зокрема, сухі розчинні речовини: загальні цукри, органічні кислоти, вітамін С та нерозчинні речовини: сума пектинових речовин, дозволяють об'єктивно оцінити біохімічну цінність та «харчового статус» конкретного сорту малини [25].

Результати кількісного визначення компонентів хімічного складу плоду малини за роками досліджень та, в середньому за два роки досліджень, подані на діаграмах рисунків 3.1–3.4.

Як видно з діаграми на рисунку 3.1 у 2021 році найбільшу кількість сухих розчинних речовин відмічено в плодах сорту Персея – 12,0 %, найменшу – в плодах контрольного сорту – 8,9 %. Найвищий показник кислотності відмічено в плодах сорту Персея – 2,1 %, найнижчий – в плодах контрольного сорту – 0,9 %. Найбільшу кількість загальних цукрів накопичили плоди сорту Феномен – 7,4 %, найменшу – плоди сорту Персея – 6,2 %. Цукрово-кислотний індекс відмічено в діапазоні від 3,0 у плодах сорту Персея до 7,7 у плодах контрольного сорту.

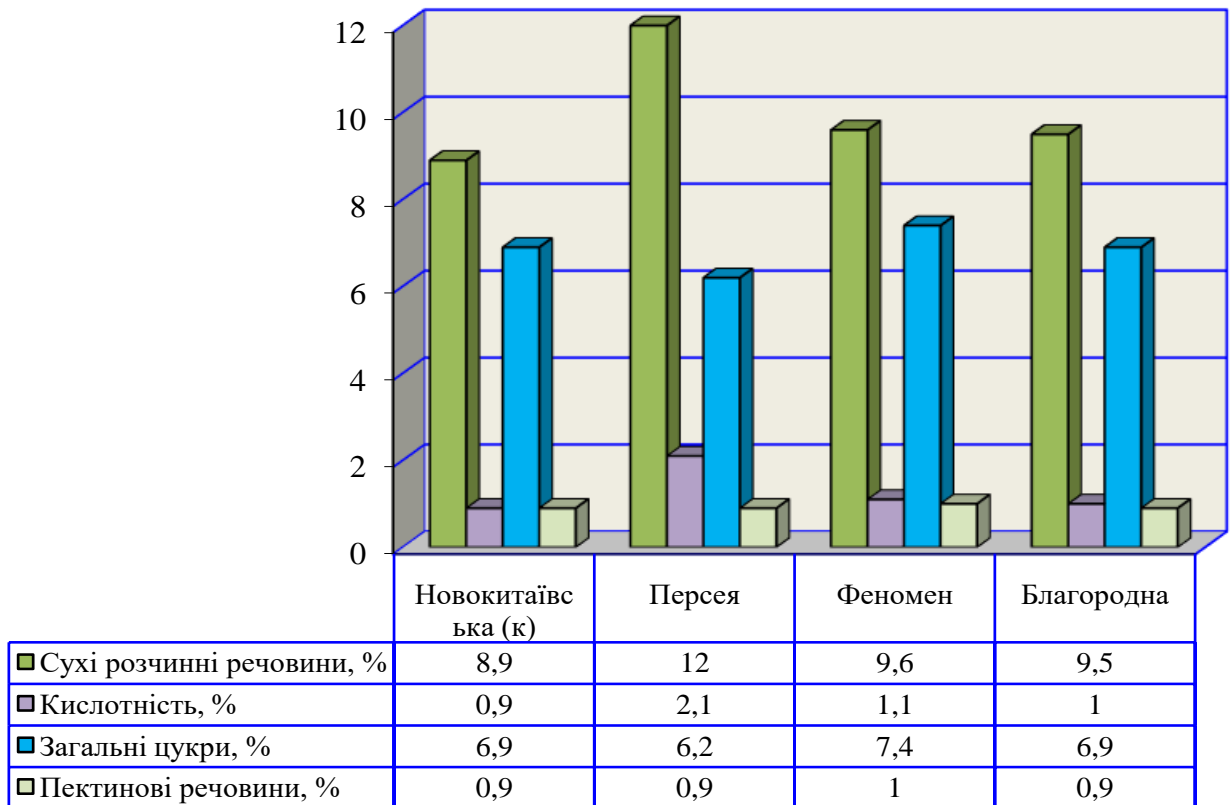


Рисунок 3.1 – Біохімічний склад малини, 2021 рік

Найбільшу сумарну кількість пектинових речовин відмічено в плодах сорту Феномен – 1,0 %, найменшу – в плодах решти сортів, а саме 0,9 %.

Вміст вітаміну С був найвищим у плодах сорту Благородна – 48,0 мг%, найнижчим – в плодах сорту Персея – 25,0 мг% (див. рис. 3.2)

На другий рік проведення досліджень – 2022, найбільшу кількість сухих розчинних речовин накопичили плоди сорту Персея – 11,5 %, найменшу плоди контрольного сорту – 8,5 %.

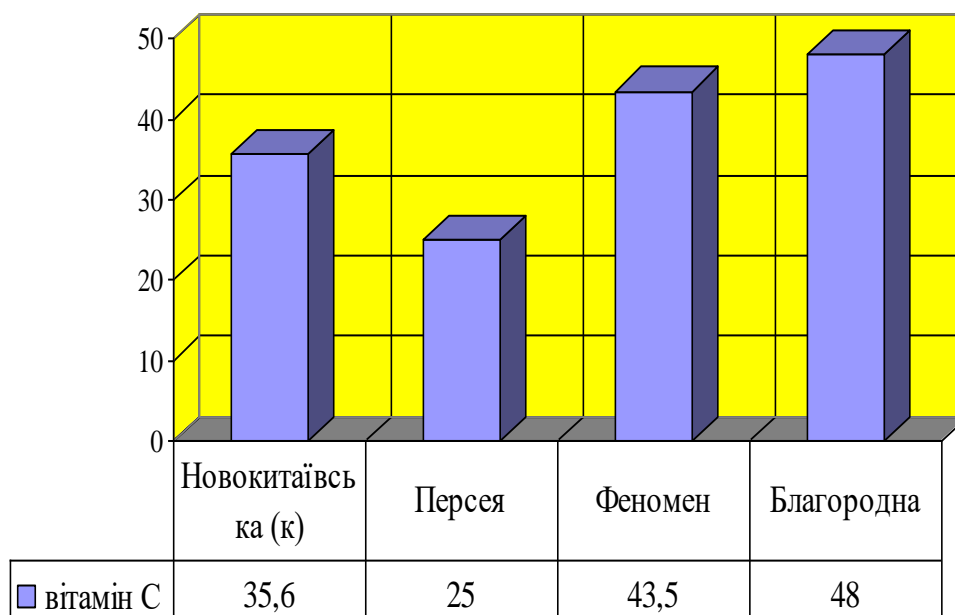


Рисунок 3.2 – Кількісні параметри вітаміну С, мг% (вегетація 2021 р.)

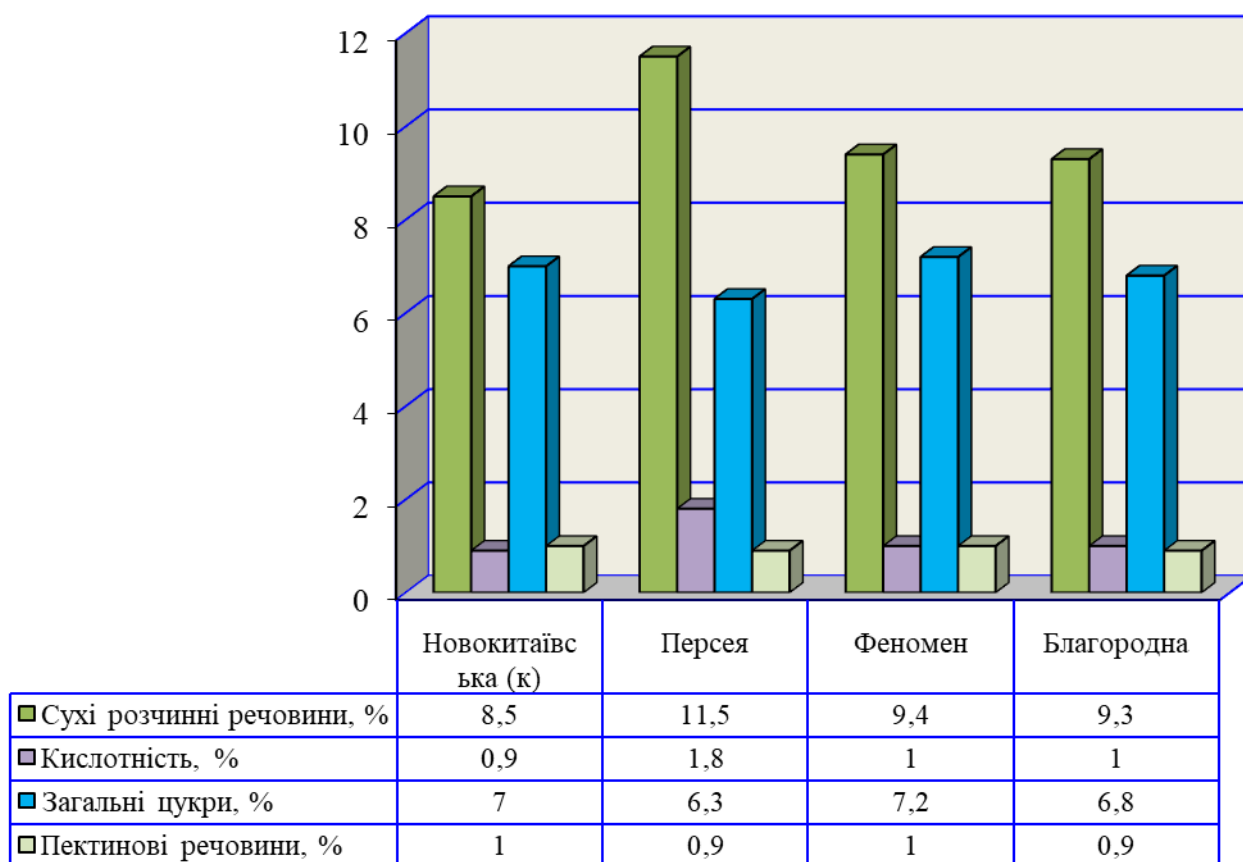


Рисунок 3.3 – Біохімічний склад малини, 2022 рік

Найвищу кислотність відмічено в плодах сорту Персея – 1,8 %, найнижчий – в плодах контрольного сорту – 0,9 %. Найвищий вміст загальних цукрів виявлено в плодах сорту Феномен – 7,2 %, найнижчий в плодах сорту Персея – 6,3 %. Цукрово-кислотний індекс відмічено в діапазоні від 3,5 у плодах сорту Персея до 7,7 у плодах контрольного сорту. Найвищий вміст пектинових речовин виявлено в плодах контрольного сорту та сорту Феномен – 1,0 %, найнижчий в плодах сортів Персея та Благородна – 0,9 %

Вміст вітаміну С у цьому році був найвищим у плодах сорту Благородна – 46,0 мг%, найнижчим в плодах сорту Персея – 21,0 мг%.

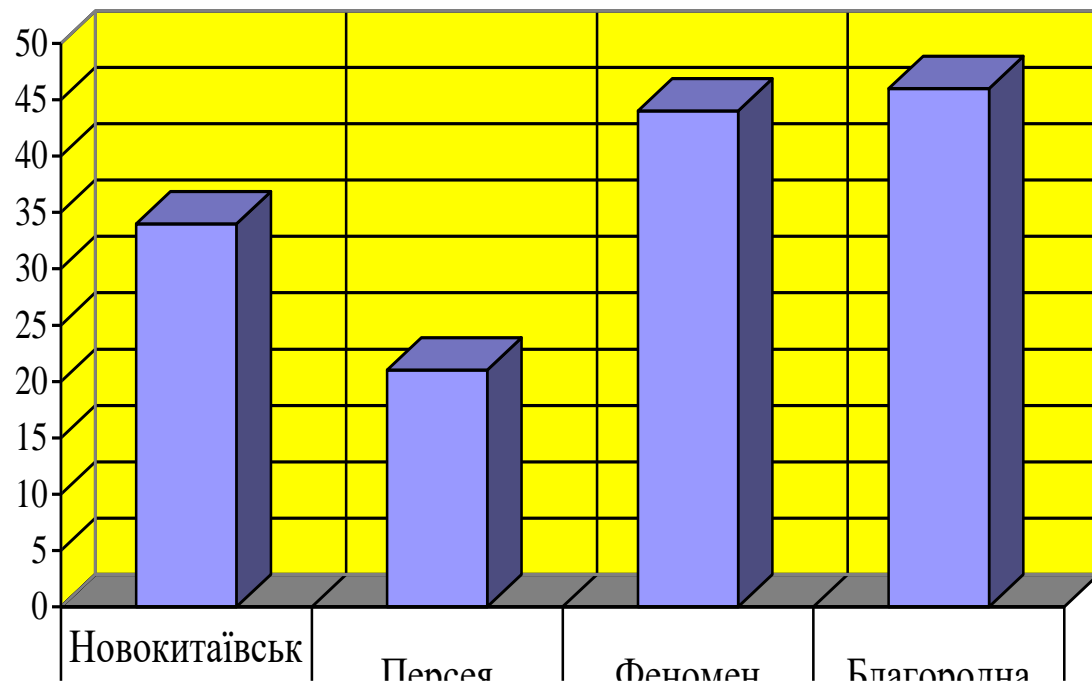


Рисунок 3.4 – Кількісні параметри вітаміну С, мг% (вегетація 2022 р.)

В середньому, за два роки досліджень (див. рис. 3.5) найбільшу кількість сухих розчинних речовин накопичили плоди сорту Персея – 11,8 %, найменшу плоди контрольного сорту – 8,7 %. Найвищу кислотність виявлено в плодах сорту Персея – 2,0 %, найнижчу в плодах контрольного сорту – 0,9 %.

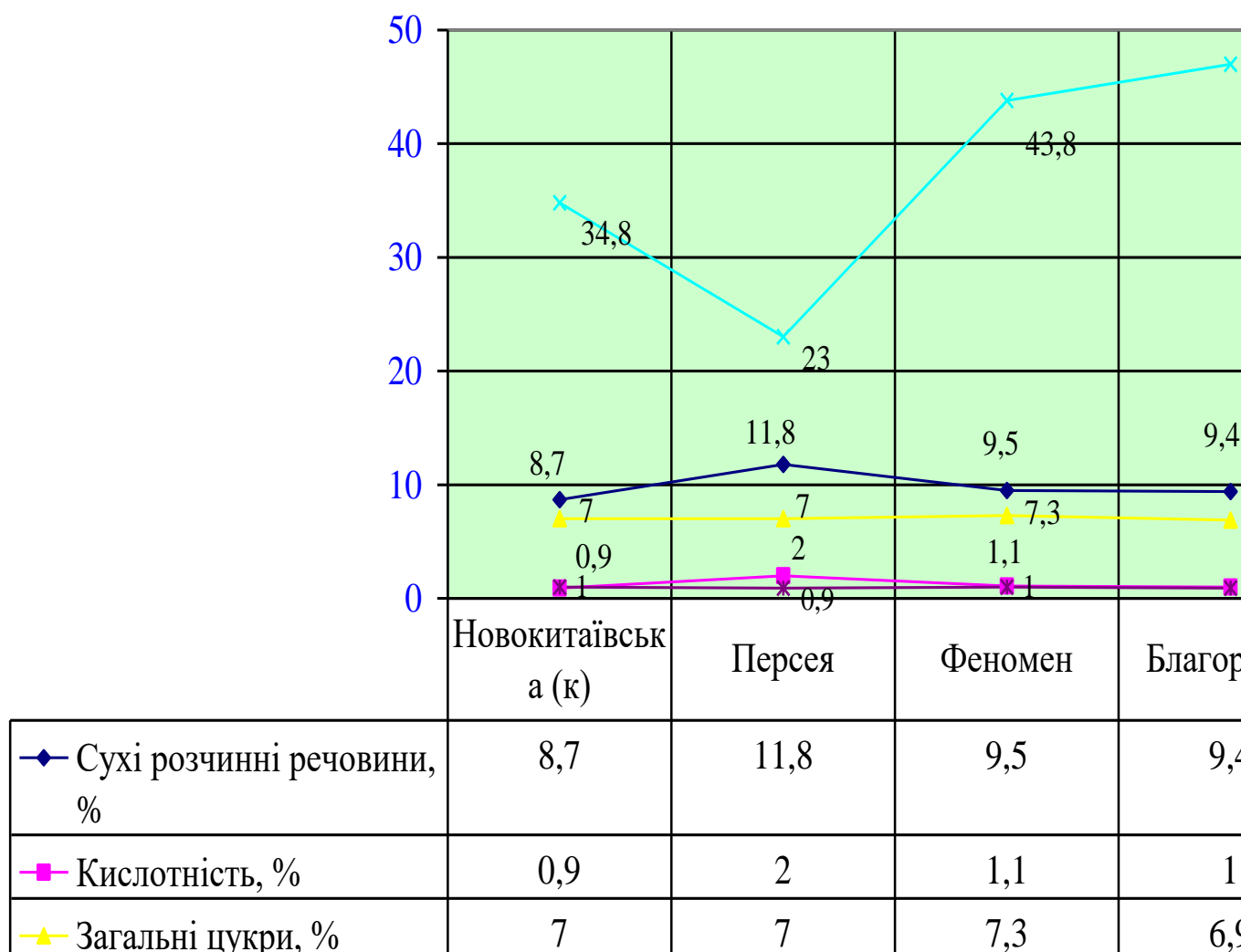


Рисунок 3.5 Хімічний склад плоду малини, середнє за 2021–2022 р.р.

Найбільше загальних цукрів накопичили плоди сорту Феномен – 7,3 %, найменше плоди сорту Благородна – 6,9 %. Найвищий вміст вітаміну С відмічено в плодах сорту Благородна – 47,0 мг%, найнижчий в плодах сорту Персея – 23,0 мг%. Найвищий вміст пектинових речовин виявлено в плодах контрольного сорту та сорту Феномен – 1,0 %, найнижчий в плодах сортів Персея та Благородна – 0,9 %.

3.6 Економічна та енергетична ефективність вирощування сортів малини

Оцінка економічної ефективності вирощування є ключовим елементом господарської оцінки сорту малини, за якої використовується комплекс показників, які характеризують ефективність матеріальних затрат (виробничі витрати, собівартість продукції) та ефективність використання землі (врожайність, вартість валової продукції, прибуток) [6, 38, 50].

Виробничі витрати на 1 га насадження малини, що ввійшла в товарне плодоношення, вираховували, користуючись технологічною картою вирощування культури. Собівартість 1 т плодів кожного сорту визначали розрахунковим способом, враховуючи те, що розмір виробничих витрат з догляду за різними сортами однієї ягідної культури є однаковим, а різницю у розмірі витрат з вирощування кожного окремого сорту обумовлює рівень його врожайності.

Результати оцінки економічної ефективності вирощування сортів малини подані в таблиці 3.7.

За даними таблиці 3.7 найвищі значення економічних показників отримано за вирощування сорту Феномен: прибуток склав 204,9 тис. грн./га за рівня рентабельності в 198,9 %.

Розрахунки з оцінки енергетичної ефективності об'єктів дослідження дозволяють звести всі фактори виробництва до єдиного сукупного енергетичного вимірника, який виступає надійним критерієм оцінки ефективності використання засобів виробництва й праці та обґрунтуванням для застосування ресурсозберігаючих технологій [6, 50].

Основними показниками оцінки енергетичної ефективності сортів ягідних культур є коефіцієнт енергетичної ефективності та енергоємність виробництва одиниці конкретного виду продукції.

Таблиця 3.7 – Економічна ефективність вирощування сортів малини,
середнє за 2021 – 2022 рр.

Сорт	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 рента- бельності, %
Новокитаївська (к)	12,7	254,0	97,10	7,6	156,9	161,6
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
Благородна	13,2	264,0	98,00	7,4	166,0	169,4

В аграрному виробництві на вирощування та збирання урожаю витрачаються два види енергії: невідновлювальна або викопна (нафта, природний газ, вугілля тощо) та відновлювальна або природна (енергія сонця, вітру, річок, біомаса). В. Г. Андрійчук (2002) наголошує, що «затрати невідновлювальної енергії, що досягають 20...30 ГДж/га за рік, є межею, за якою подальше збільшення антропогенних навантажень в агроєкосистемах стає реально небезпечним для екологічної рівноваги природного середовища, оскільки перевищує її компенсаторний потенціал» [3].

Результати оцінки енергетичної ефективності вирощування сортів малини подані в таблиці 3.8.

За даними таблиці 3.8 найвищі значення енергетичних показників отримано за вирощування сорту Феномен: енергоємність виробництва 1 т плодів складала 4,1 МДж за коефіцієнта енергетичної ефективності в 4,4.

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

Сорт	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
Персея	13,6	250,2	63,7	4,7	3,9
Феномен	15,4	283,4	63,7	4,1	4,4
Благородна	13,2	242,8	63,7	4,8	3,8

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

Захист природи визнається однією з найбільш актуальних проблем сучасності. Розвиток будь-якого виду господарювання повинен відповідати принципам сталого розвитку, які були оголошені під час міжнародної конференції Ріо-92. Це особливо важливо у випадку сільського господарства, яке інтенсивно використовує земельні ресурси та ґрунтовий покрив, що визначає біосферу нашої планети.

Ґрунт є фундаментальною основою для функціонування атмосфери, гідросфери, рослинного та тваринного світу, а також для людського суспільства. У сільському господарстві, він виступає основним інструментом виробництва та ключовою складовою ресурсної бази. Надмірне використання ґрунтового покриву призводить до втрати його родючості, а спроби відновлення родючості за допомогою хімічних засобів часто супроводжуються негативним ефектом. Крім того, це призводить до забруднення водойм та повітря, зазнають ушкоджень флора і фауна, і в кінцевому підсумку, страждає сама людина.

Штучне насичення довкілля шкідливими для природної екосистеми речовинами в кількості, що перевищує її буферну здатність до очищення, руйнування динамічної рівноваги, що встановилася в процесі еволюції землі, сприяють погіршенню довкілля, руйнуванню природних ресурсів. Отже, технологія вирощування сільськогосподарських культур, що включає в себе обробіток ґрунту, використання засобів захисту рослин від шкідників і хвороб, використання органічних добрив повинна бути науково обґрунтована, щоб забезпечити екологічну чистоту життєвого середовища, придатного для життєдіяльності людини [17, 21, 33].

Забруднення ґрунтового покриву є проблемою, яка охоплює не лише окремі господарства чи райони, а й стає важливою для всього людства. Викиди промислових відходів мають значний вплив на якість атмосферного повітря та характеристики ґрунтів як за їхньою кількістю, так і якістю. Основними джерелами забруднення атмосфери є оксиди азоту та сірки, що виходять з підприємств паливно-енергетичного та металургійного комплексів. Ці оксиди реагують з водяною паром, утворюючи кислотні розчини, які потім, разом із дощем, потрапляють на землю, призводячи до знищення рослинності, змінюючи кислотність ґрунтів та водойм [17, 42]. Викиди оксидів вуглецю також сприяють формуванню "парникового" ефекту, що може призвести до глобальної катастрофи.

Важливою проблемою є також забруднення ґрунтів внаслідок складування твердих побутових та промислових відходів. Інфільтрат, який потрапляє в ґрунт та ґрунтові води завдає значної шкоди довкіллю, зокрема забруднює важкими металами та діоксинами, які утворюються внаслідок плавлення пластичних матеріалів.

Надлишкове застосування мінеральних добрив та пестицидів викликає забруднення водойм, річок і навіть підземних вод. Зокрема, заборонені пестициди наносять значну шкоду природним екосистемам та сільськогосподарським землям через неналежне зберігання, часто без дотримання базових екологічних норм. Ці отрутохімікати, що зберігаються під відкритим небом, розчиняються у волозі, випаровуються, забруднюючи всі складові географічного середовища, включаючи сільськогосподарську продукцію.

4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Ґрунти та їх стан відіграють ключову роль у збереженні навколишнього природного середовища, будучи одним із найважливіших і

найбільших за площею компонентів екосистеми. Ґрунт також є одним із основних елементів, що забезпечують продовольчу безпеку країни, і може бути розглянутий не лише як поверхня Землі, але й як фундамент життя. Розвиток будь-якої галузі економіки базується на ефективному використанні ключових ресурсів, у сільському господарстві це - земельні ресурси, зокрема ґрунти та їх родючість, від якої значною мірою залежить продуктивність аграрного виробництва.

Родючість ґрунтів, що в основному забезпечується через наявність гумусу, є їх основною властивістю. Сьогодні ми спостерігаємо постійне зниження рівня гумусу в ґрунтах. Основними причинами цього зменшення є неправильне ведення сівозмін, яке веде до виснаження через безповоротне споживання мінеральних речовин, а також через ерозію ґрунтів.

В темно-сірих та дерново-карбонатних ґрунтах ННЦ Львівського НУП вміст гумусу на сьогодні знизився на 2-3%. Негативний вплив на ґрунт має також використання важкої техніки для обробітку. Особливо це стосується зміни структури ґрунту. Із зернистої, горіховидної вона переходить у пилювату, що за своїми фізичними (гідроаеробними) властивостями є гіршою.

Одним із факторів посилення антропогенного тиску на земельні ресурси є забруднення ґрунтів хімічними та біологічними компонентами, зокрема, радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, збудниками інфекційних хвороб. Через ґрунти ці забруднювачі мігрують у суміжні географічні середовища (воду, повітря), забруднюють продукти харчування. Надзвичайно небезпечним є сукупне забруднення ґрунтів важкими металами, пестицидами та радіонуклідами [21, 33].

Використання отрутохімікатів наносить значну шкоду навколишньому середовищу. Після застосування пестицидів можна зафіксувати тимчасовий ефект в усуненні слабших представників певного покоління шкідників. Проте з часом ефективність конкретного пестициду

зменшується, і необхідно впроваджувати новий, який часто є більш токсичним. Ця постійна боротьба із шкідниками призводить до постійного підвищення токсичності використовуваних отрутохімкатів, що, в свою чергу, призводить до збільшення забруднення ґрунтів, а також сільськогосподарської продукції, та зростання захворюваності серед населення. Дослідження свідчать, що в областях з високим рівнем хімізації сільського господарства захворюваність дітей може бути в 3-3,5 рази вищою.

Очевидно, що з урахуванням досвіду країн Західної Європи, розумно звертати більше уваги на використання біологічних методів контролю за шкідниками та вдосконалення ґрунтового покриву за допомогою компосту на основі органічних відходів, як сільськогосподарських, так і комунальних.

4.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона

Вода є ключовим екологічним ресурсом, що вимагає особливої уваги щодо її охорони. У сфері сільського господарства, яке споживає близько 34% водних ресурсів, переважно для зрошення, існують значні екологічні виклики. По-перше, вода, використовувана для зрошення, може переносити в ґрунт токсичні речовини. По-друге, надлишок води часто вимиває необхідні поживні речовини з верхніх шарів ґрунту.

Окрім того, саме сільське господарство часто стає джерелом забруднення як поверхневих, так і підземних вод. Основною причиною цього є надмірне застосування мінеральних добрив та отрутохімкатів.

Попадання мінеральних добрив у водойми спричиняє негативне явище “цвітіння” води – розвиток водоростей, які повністю покривають поверхню води й утруднюють доступ повітря, внаслідок чого гине риба, водойма поступово заростає до повного зникнення. Яскравим прикладом

цього є слабо проточні ставки м. Дубляни. 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 [42].

Розорювання берегів поблизу водостоків спричиняє замулювання та загибель малих річок, що є важливою екологічною проблемою для України.

4.3 Охорона атмосферного повітря

Захист атмосферного повітря є критично важливим завданням в сучасному світі, оскільки це питання зосереджує значну увагу глобальної спільноти, занепокоєної потенційними необоротними змінами клімату через парниковий ефект.

В Україні останніми роками спостерігається зниження рівня емісії шкідливих речовин, але це відбувається, скоріше, через скорочення обсягів виробництва, а не завдяки заходам з охорони природи. Навіть при поточному рівні забруднення існує загроза для здоров'я людей, особливо через забруднення радіоактивними речовинами, оксидами азоту та сірки, які негативно впливають на кров'яну, серцево-судинну та дихальну системи [44].

У Львові, наприклад, спостерігається високий рівень оксиду вуглецю та діоксиду азоту у повітрі, особливо взимку під час опалювального сезону та

через введення в експлуатацію нових котелень. Середні показники перевищення діоксиду азоту становлять 1,5 ГДК, а оксиду вуглецю – 2 ГДК. Також повітря міста містить бензо[а]пірен на рівні 1-3 ГДК, що є високо токсичним і представляє серйозну загрозу для здоров'я.

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

Специфікою даної території є наявність осушених торфовищ, які в посушливий період горять і забруднюють повітря токсинами. Відбувається також забруднення пилом та іншими твердими частинками, внаслідок дефляційних процесів.

Значний вплив на якість повітря вносить сміттєзвалище міста Львова, особливо під час температурної інверсії, коли дим осідає і стелиться по поверхні, охоплюючи значні території їдким, дуже токсичним газом.

4.4 Стан охорони і примноження флори й фауни

Підрахунки експертів свідчать, що людство, починаючи з середини 1980-х, споживає більше відновних ресурсів і виділяє в довкілля більше відходів, ніж екосистеми планети здатні виробити і абсорбувати, тому збереження біорозмаїття стає життєво важливим завданням людства. Надзвичайно актуальним воно є і для України. Екстенсивний розвиток сільського господарства призвів до значного зменшення ландшафтного різноманіття. Наукові дослідження дозволяють говорити про різкі негативні тенденції, зумовлені неповночленністю ценозів в зв'язку із знищенням чи

ослабленням їх окремих блоків, що проявилось в певних шкалах біологічного часу (популяційного чи екосистемного), та наростаючу фрагментацію (розчленування, розсікання) еко- і біотопів, через що унеможлиблюється ефективно природне відтворення біокомплексів

Охороні навколишнього природного середовища в ННЦ Львівського НУП приділяється значна увага, оскільки тут пам'ятають, що людина є невід'ємною частиною природи і окремо існувати не може. Проте необхідний суворіший контроль за деякими заходами і усунення окремих недоліків. Слід завжди пам'ятати, що знищивши природу – людина знищить себе.

Особлива увага приділяється пропаганді природоохоронних знань, і їх стану серед працівників господарства, залучення до екологічної освіти широких верст населення, охороні рідкісних та зникаючих представників місцевої флори та фауни.

Отже, ключовими складовими механізму збалансованого гармонійного розвитку господарства є:

- посилення нагляду за зеленими насадженнями господарства;
- системне проведення рекультивації порушених земель;
- очистка та підтримка в задовільному стані всіх ставків та водоймищ на території господарства;
- значне скорочення використання отрутохімікатів;
- введення порційного внесення мінеральних добрив, особливо азотних, на ділянках з близьким заляганням підґрунтових вод;
- переважання в структурі технологічних процесів агротехнічних та біологічних заходів.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві

5-го лютого 2008 року Україну було офіційно прийнято до Світової організації торгівлі (СОТ), що є одним з кроків входження нашої держави до виробничо-економічних, наукових та навчальних світових структур. Разом з тим, це означає, що Україна взяла на себе зобов'язання дотримуватись високих міжнародних стандартів, зокрема в галузі охорони праці. Деякі з них є достатньо жорсткими щодо забезпечення нормативів безпеки на виробництві. До таких документів, зокрема, належить Конвенція Міжнародної організації праці про безпеку та гігієну праці у сільському господарстві від 5.06.2001 р. № 184. Верховна Рада України ратифікувала цю Конвенцію окремим Законом 01.04.2009 р. (Закон України "Про ратифікацію Конвенції Міжнародної організації праці (МОП) № 184 про безпеку та гігієну праці в сільському господарстві" № 1286-VI).

Держави, які підписали Конвенцію, повинні розробляти, впроваджувати і періодично переглядати погоджену національну політику в галузі безпеки і гігієни праці у сільському господарстві. Ця політика ставить за мету профілактику нещасних випадків і ушкодження здоров'я, які настають з виробничих причин, через усунення, зведення до мінімуму виробничих ризиків чи встановлення контролю за ними у сільському господарстві. Зауважимо, що у даному контексті сільське господарство потрібно розглядати не лише як виробництво рослинницької, тваринницької чи рибницької продукції у сільській місцевості, а й у поєднанні з

технологічними процесами перероблення сільськогосподарської продукції, тобто як весь агропромисловий комплекс (АПК).

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 [14, 34].

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

Для виконання робіт, що передбачені технологічною інструкцією з вирощування малини, дозволяється використовувати лише надійну

сільськогосподарську техніку, яка повністю оснащена, налаштована та має всі необхідні агрегати, механізми, інструменти, захисні бар'єри та сигналізацію. У процесі підготовки ґрунту для посадки малини проводяться такі роботи, як знімання верхнього шару ґрунту, оранка з подальшим ущільненням ґрунту, а також культивування з боронуванням. Перед використанням луцильників та борін перевіряють їх кріплення, регулюють чистки та змащують підшипники. Також очищають ці агрегати від ґрунту та рослинних залишків за допомогою спеціальних інструментів. Перед культивуванням перевіряють стан культиваторів, кріплення та робочі елементи, а також засоби для підняття, переконуючись, що осьове переміщення коліс не перевищує 2 мм. Під час підготовки плуга до оранки перевіряють його стан і комплектність, встановлюючи корпус плуга на задану глибину оранки на рівному майданчику. Після цього затягують гайки кріплення лемішів, полиць до корпусів плуга і передплужників, а також інші різьбові з'єднання. Місце оператора, який керує технікою, обладнане комфортабельним сидінням, запобіжним поясом та опорою для ніг.

5.3 Гігієна праці та пожежна безпека при вирощуванні малини

Значущим чинником, що сприяє підвищенню продуктивності у сфері вирощування ягід, є використання мінеральних добрив. У процесі культивування малини важливим етапом є застосування комплексних мінеральних добрив як на етапі підготовки ґрунту перед посадкою, так і в подальшому для додаткового живлення рослин у період їх росту. Використовуються такі види мінеральних добрив: азотні у вигляді аміачної селітри, фосфорні як гранульований суперфосфат та калійні у формі каліймагнезії. З огляду на їх подразнювальний ефект, працівники використовують захисні засоби, такі як респіратори типу МО-1, гумові рукавиці та спеціальний одяг.

Під час обідньої перерви, відпочинку та після завершення роботи важливо ретельно мити руки та обличчя з милом і водою. При механізованому внесенні добрив агрегати мають рухатися перпендикулярно до вітру, щоб мінімізувати ризик забруднення для оператора, причому кабіна трактора має бути герметично закритою. Куріння та їжа під час роботи з добривами заборонені. Для перерв і харчування у полі передбачені спеціальні пересувні вагончики, переносні будиночки та легкі навіси. Технічне обслуговування та налаштування тракторів та сільськогосподарської техніки, що використовуються для внесення мінеральних добрив, проводяться виключно на спеціалізованих стоянках.

При використанні пестицидів, залежно від їх типу та токсичності активних компонентів, працівникам надають відповідні засоби захисту. У робочій зоні з пестицидами категорично заборонено курити та їсти. Під час роботи з пестицидами у полі, прийом їжі дозволяється лише у спеціально облаштованих місцях, розташованих на відстані не менше 200 метрів від оброблюваних ділянок. Такі місця мають бути оснащені чистою водою, умивальником, милом, рушниками та аптечкою.

Мінеральні добрива, доставлені у мішках, зберігають у заводській тарі. Пошкоджені мішки з добривами тримають окремо від основної партії, уникаючи їх змішування. На складах мінеральних добрив обов'язково мають бути засоби первинного пожежогасіння. Склади для аміачної селітри, через підвищений ризик пожежі та вибуху, розташовують окремо від інших приміщень для зберігання сухих добрив. Складські приміщення, де зберігаються пожежонебезпечні пестициди, обладнують автоматичною пожежною сигналізацією, а у разі її відсутності – будь-якою звуковою сигналізацією для попередження про пожежу. Щоб уникнути пожеж, на підприємстві розробляють організаційні, експлуатаційні та режимні заходи. Організаційні заходи включають правильне розміщення машин, уникнення захаращення, організацію пожежних служб та навчання працівників

правилам пожежної безпеки. Експлуатаційні заходи передбачають таке використання машин та обладнання, яке виключає виникнення іскор і полум'я. Режимні заходи включають заборону куріння та застосування відкритого полум'я під час ремонтних робіт [5, 14].

5.4 Захист населення від надзвичайних ситуацій

Забезпечення захисту населення та територій в умовах потенційних загроз та надзвичайних ситуацій є ключовою задачею для держави. Необхідність захисту від природних і техногенних небезпек посилюється через зростаючу частоту випадків, коли такі події призводять до значних людських та територіальних втрат. Постійне збільшення ризиків, пов'язаних з надзвичайними ситуаціями природного та техногенного характеру, є тривожним фактором.

Охорона населення та об'єктів економіки від наслідків надзвичайних ситуацій має бути невід'ємною частиною державної політики в галузі національної безпеки та державного управління. Це одна з основних обов'язків центральних виконавчих органів, місцевих державних адміністрацій та виконавчих органів рад.

Захист населення і територій реалізується через комплекс державних заходів, які впроваджуються центральними та місцевими органами влади, структурами управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту, виконавчими органами рад, а також силами та засобами підприємств, установ, організацій різних форм власності і добровільними формуваннями. Ці організації відповідають за проведення організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших

заходів, спрямованих на запобігання та усунення наслідків надзвичайних ситуацій.

Загрози, що ставлять під ризик основні інтереси громадян, держави та суспільства, поділяються на зовнішні та внутрішні. Вони можуть виникати в результаті надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, а також під час воєнних конфліктів.

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 [16].

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.

ВИСНОВКИ

За результатами комплексного вивчення господарсько цінних властивостей сортів малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП протягом 2021-2022 рр. зроблено такі висновки:

1. За строками досягання досліджувані сорти малини належать до ранніх: Новокитаївська, Персея; середньостиглих: Феномен, Благородна.

2. Вивчення зимостійкості дозволило всі досліджувані сорти віднести до зимостійких – максимальний бал підмерзання пагонів та бруньок яких складав 0, загальний стан рослин було оцінено на 5 балів;

3. Стійкими до збудників грибних хвороб виявилися сорти Новокитаївська, Феномен та Персея. Сорт Благородна виявив середню сприйнятливість (3,0 бали) до ураження пурпуровою плямистістю. Сорт Персея відзначився високою, а решта середньою стійкістю до пошкоджень шкідниками.

4. До групи великоплідних віднесено сорти Благородна та Феномен, відповідно, середня за роки досліджень: максимальна маса плоду яких складала 9,3 г та 8,8 г, середня маса плоду 4,6 г та 6,3 г.

5. В умовах зони досліджень сорт Феномен виявився високоврожайним (15,4 т/га), врожайність якого на 2,7 т/га або на 21,3 % перевищувала врожайність контрольного сорту.

6. Найбільш цінними у харчовому відношенні виявилися плоди сортів Феномен: вміст загальних цукрів – 7,3 %, вміст вітаміну С – 43,8 мг% та Благородна: вміст загальних цукрів – 6,9 %, вміст вітаміну С – 47,0 мг%.

7. Найвищі значення економічних та енергетичних показників отримано за вирощування сорту Феномен: прибуток склав 204,9 тис. грн./га за рівня рентабельності в 198,9 %, енергоємність виробництва 1 т плодів складала 4,1 МДж за коефіцієнта енергетичної ефективності в 4,4.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Пропонуємо розширювати асортимент малини, для створення нових промислових насаджень у Західному Лісостепу України, на темно-сірих опідзолених ґрунтах, з метою забезпечення населення високоякісною лікувальною продукцією за рахунок впровадження сортів Феномен та Благородна, які є адаптованими до стрес-факторів середовища і перевершували контрольний сорт за цілим рядом агробіологічних характеристик, включаючи зимостійкість, польову стійкість, високу врожайність, великоплідність та якісні показники плодів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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>
2. Андрієнко М. В., Роман І. С. Малопоширені ягідні і плодові культури К. : Урожай, 1991. С. 123–145.
3. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств. Підручник. 2-ге вид., доп. і перероблене. К.: КНЕУ, 2002. 624 с.
4. 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.
5. 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.
6. Босий О., Дмитраш Н., Чепернатий Є., Поперечна О. Економічна ефективність вирощування малини // Український фруктовий портал. URL: <http://www.fruit.org.ua/>
7. Гадзало Я.М. Довідник садівника / Я.М. Гадзало, З.А. Шестопап, А.Т. Коваль. Львів: «Світ». 2007. С. 89–123.
8. Гадзало Я.М. Інтенсивні технології вирощування ягідних культур / Я.М. Гадзало, С.Я. Шестопап, Г.С. Шестопап. Львів: Світ, 2007. С.67–89.
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. Гель І. М. Ягідництво: навчальний посібник. Тернопіль, 2022. 222 с.

11. Геренчук К.І. Природа Львівської області. Львів Вища школа. 1972.
12. Грицюк П. М., Остапчук О. П. Аналіз даних: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2008. 218 с.
13. Гущин М.Ю. Плодівництво та ягідництво / За ред. М.Ю. Гущина. К.: Урожай, 1982. С. 208–214.
14. Гряник Г.М., Лехман С.Д. Охорона праці. К.: Урожай, 1994. С. 71–74.
15. 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>
16. Депутат О.П. Цивільна оборона / О.П. Депутат, І.В. Коваленко, І.С. Мужик. Львів: Афіша, 2001.С. 123–145.
17. Дорогунцов С. І., Коценко К. Ф., Хвесик М. А. та ін. Екологія : підручник. Київ : КНЕУ, 2005. 371 с.
18. Душейко А.П. Пурпурна плямистість і антракноз малини в умовах північного Лісостепу / А.П. Душейко. // Зб. наук. праць Вінницького державного аграрного університету. Вінниця. 2002. Вип. 11. С. 14–17.
19. Душейко А.П. Вивчення основних критеріїв продуктивності малини в Лісостепу України / А.П. Душейко. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2002. Вип. 4. – С. 98.
20. Жало Ф.А. Вітаміноносні лікарські рослини / Ф.А. Жало, В.П. Попович, П.В. Олійник. Львів «Світ», 1992. С.98–112.
21. Злобін Ю.А. Основи екології / Ю.А. Злобін. К. : Лібра, 1998. С.45-123.
22. Іванов В.Ф. Екологія плодкових культур / В.Ф. Іванов, А.С. Іванова, Н.Е. Опанасенко. К. : «Аграрна наука». 1998. С. 342-356.
23. Історія малини. [Електронний ресурс]. URL: https://www.slideshare.net/ebanreb07/history-of-raspberries?from_action=save

24. Исаева Е. В., Шестопал З. А. Атлас болезней плодовых и ягодных культур. К.: Урожай, 1991. С. 45–67.
25. Копилов В.І. Сорти малини для Криму / В.І. Копилов, Т.Г. Копилова. // Новини садівництва, №3, 2000. С. 22–23.
26. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінської, В. А. Дячук, В. М. Бабіченко. Київ : Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
27. Ковтун І. М., Копань К.М., Марковський В.С. Ягідні культури. К.: Урожай, 1986, С. 176.
28. Кондратенко П.В. Калина, малина, ожина та обліпіха / П.В. Кондратенко, І.П. Надточій. К. : Преса України, 2002. С. 34–56.
29. Копитко П. Г. Удобрення плодових і ягідних культур. К.: Вища школа, 2001. 206 с.
30. Коханець О.М. Шкідники та хвороби плодових і ягідних культур: навчально-методичний посібник / О.М. Коханець, Р.Р. Проць. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. С. 77–81.
31. Куян В.Г. Плодівництво / В.Г. Куян. К. : Аграрна наука, 1998. С. 345–356.
32. Куян В.Г. Агротехніка ягідних культур / В.Г. Куян. Ужгород. : Карпати, 1999. С. 23–45.
33. Кущенко О.М. Агроекологія / О.М. Кущенко, В.М. Писаренко. – К. : Урожай, 1995. – С. 123-145.
34. Лехман С.Д. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві / С.Д. Лехман, В.І. Рубльов. К.: Урожай, 1993. С. 268–276.
35. Манько О.В. Екологічні критерії доцільності застосування хімічних засобів боротьби з павутинними кліщами в садах // Вісник аграрної науки. 1999. №10. С. 33–36.
36. Марковський В.С. Ягідні культури в Україні / В.С. Марковський, М.І. Бахмат. Кам'янець-Подільський, 2008. С. 128–135.

37. Метеопост. Статистика погоди. Кліматичні дані за роками та місяцями. [Електронний ресурс] URL: <https://meteopost.com/weather/climate/>
38. 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.
39. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. Київ: СПД «Жителев С. І.». 2008. 79 с.
40. Мринський І. М., Урсал В. В., Тимошук Т. М., Саюк О. А. та інші Шкідники ягідних культур: Навчальний посібник. Київ: Інтерконтиненталь, 2018. 352 с.
41. 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.
42. Назарук М. М. Основи екології та соціоекології. Навчальний посібник. Вид. 2-ге, доповнене. Львів: Афіша, 2000. 256 с.
43. Носенко Ю. В. Солодка ягода малина // Журнал: Agroexpert 2009. №7/8. С. 30–32.
44. Охорона атмосферного повітря. [Електронний ресурс] // SEC Ecology. URL: <https://eco.kiev.ua/poslugy/atmosfera/>
45. Паньків З. П. Ґрунти України: навчально-методичний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 112 с.
46. Рожко І. С. Основоположні засади ягідництва. *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. Львів. 2019. № 23. С. 124–128.
47. 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>
48. 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.
49. 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.
50. Тараріко Ю. О. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (Науково-методичне забезпечення) / [Ю. О. Тараріко, О. Ю. Несмашна, О. М. Бердніков та ін.]. К. : Аграрна наука, 2005. С. 134–156.
51. ТОП-5 областей України за виробництвом малини. [Електронний ресурс]. URL: <https://agroportal.ua/news/rastenievodstvo/top5-oblastei-ukrainy-po-proizvodstvu-maliny>
52. Чиж О.Д. Сорти для вашого саду / О.Д. Чиж, Т.Є. Кондратенко, І.В. Власов. К. : «Просвіта», 1995. С. 54–76.
53. Шевчук Л. М. Інтегрований показник споживчої цінності плодів ягідних культур // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 1.
54. Шеренговий П. З. Душейко А. П. Малиновий конвеєр // Сад, виноград і вино України, 2000, №1. С. 22.
55. 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.

56. Яновський Ю. П., Воєводін В. В., Лапа О. М. та ін. Ягідництво: Навчальний посібник. К., 2009. 216 с.
57. Ярошевская В. М., Чабан В. Й. Охорона праці в галузі: Навчальний посібник. К.: ВД «Професіонал», 2004. 288 с.
58. Courtney Weber. Raspberry Variety Review / Weber Courtney // Associate Professor, Department of Horticulture [Електронний ресурс] URL: <http://www.fruit.cornell.edu/berry>.
59. Commercial red raspberry production // Waschington Agricultural Exlention Servise. FNW bulletin. USA. 1981. № 176. P. 3–32.
60. Danek J. Uprawa maliny i jetyny / J. Danek. – Warszawa, 2004. P.34–37.
61. 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. / P. Dalman. // Ann. Aric. Fenn. 1991. N 30. P. 12.
62. Dalman P. The effect of new cultivation practices on the yield, cane growth and health status of red raspberry (*Rubus idaeus* L.) in Finland / P. Dalman. // Ann. Agric. Fenn. 1991. N 4. P.421–436.
63. Knigh V.H. New Summer Fruiting Red Raspberry Cultivars from East Malling Research / V.H. Knight, F. Fernandez. // IX International Rubus & Ribes Symposium. Chili, 1 January. Acta Hort., 2008. P.23–34.
64. Sasnauskas A. Productivity and fruit quality of primocane raspberry selections and cultivars / A. Sasnauskas, L. Buskiene, T. Siksnianas, M. Rubinskiene. // X International Rubus & Ribes Symposium. Book of Abstracts. Zlatibor, Serbia, June. Acta Hort., 2011. P. 18.
65. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
66. <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety>
67. <http://www.fruit-inform.com>

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: «Господарсько-біологічна оцінка сортів малини в умовах
Навчально-наукового центру Львівського НУП»

Виконав: студент гр. СВ-61

спеціальності 203 «Садівництво та

виноградарство»

БІРУК Олександр Миколайович

Керівник:

І. С. РОЖКО

Рецензент:

І. І. 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 студенту Біруку Олександр Миколайовичу

1. Тема роботи «Господарсько-біологічна оцінка сортів 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, Персея, Феномен, Благородна;*
- 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. Господарсько-біологічна оцінка сортів 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 – 9, рисунків – 18:
в т. ч. 11 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		
4.	Хірівський П.Р., доцент кафедри екології		
5.	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва		

7. Дата видачі завдання «01» березня 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ етапу	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Отримання завдання з тематики дипломної роботи та виконання експериментальних досліджень	01.03.2021- 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 «Господарсько-біологічна оцінка сортів 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	

Магістрант _____ О. М. Бірук
(підпис)

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

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Історія введення в культуру та біологічні особливості малини.....	8
1.2 Продуктивність сортів малини.....	16
1.3 Споживна цінність плоду малини.....	23
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Характеристика ґрунтових умов досліднс.....	26
ділянки.....	
2.2 Аналіз погодних умов в роки проведення досліджень.....	27
2.3 Схема, об'єкти та методика проведення досліджень.....	31
2.4 Агротехніка вирощування малини на дослідній ділянці.....	37
РОЗДІЛ 3. ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ МАЛИНИ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ ЛЬВІВСЬКОГО НУП (Результати досліджень)	40
3.1 Фенологічні спостереження за сортами малини.....	40
3.2 Зимостійкість та загальний стан рослин малини.....	43
3.3 Польова стійкість сортів малини проти шкочинних організмів.....	45
3.4 Великоплідність та врожайність сортів малини.....	47
3.5 Споживна цінність свіжого плоду малини.....	50
3.6 Економічна та енергетична ефективність вирощування сортів малини.....	55
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	58
4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	59
4.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	61
4.3 Охорона атмосферного повітря.....	62
4.4 Стан охорони і примноження флори й фауни.....	63

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	65
5.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві.....	65
5.2 Безпека праці при технології вирощування малини.....	66
5.3 Гігієна праці та пожежна безпека при вирощува.....	67
малини.....	69
5.4 Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	
ВИСНОВКИ.....	72
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74
ДОДАТКИ.....	80
Додаток А. Технологічна карта вирощування малини.....	81
Додаток Б. Дисперсійний аналіз даних середньої маси плоду за 2021 р.	84
Додаток В. Дисперсійний аналіз даних середньої маси плоду за 2022 р.....	85
Додаток Г. Дисперсійний аналіз даних врожайності за 2021 рік.....	86
Додаток Д. Дисперсійний аналіз даних врожайності за 2022 рік	87
Додаток Е. Ксерокопія наукової статті, опублікованої за темою досліджень у матеріалах Міжнародного студентського наукового форуму «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК», 2023 рік.....	88

УДК 634.75:633.8

Господарсько-біологічна оцінка сортів малини в умовах Навчально-наукового центру Львівського НУП. Бірук О. М. 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.

В умовах зони досліджень сорт Феномен виявився високоврожайним (15,4 т/га), врожайність якого на 2,7 т/га або на 21,3 % перевищувала врожайність контрольного сорту.

Найбільш цінними у харчовому відношенні виявилися плоди сортів Феномен: вміст загальних цукрів – 7,3 %, вміст вітаміну С – 43,8 мг% та Благородна: вміст загальних цукрів – 6,9 %, вміст вітаміну С – 47,0 мг%.

Найвищі значення економічних та енергетичних показників отримано за вирощування сорту Феномен: прибуток склав 204,9 тис. грн./га за рівня рентабельності в 198,9 %, енергоємність виробництва 1 т плодів складала 4,1 МДж за коефіцієнта енергетичної ефективності в 4,4.

Пропонуємо розширювати сортимент малини, для створення нових промислових насаджень у Західному Лісостепу України, на темно-сірих опідзолених ґрунтах, з метою забезпечення населення високоякісною лікувальною продукцією за рахунок впровадження сортів Феномен та Благородна, які є адаптованими до стрес-факторів середовища і перевершували контрольний сорт за цілим рядом агробіологічних

характеристик, включаючи зимостійкість, польову стійкість, високу врожайність, великоплідність та якісні показники плодів.