

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – «магістр»

на тему: «Порівняльна технологічна оцінка сортів малини в умовах
ННЦ Львівського НАУ»

Виконала: студентка гр. СВ-61

спеціальності 203 «Садівництво та
виноградарство»

ТКАЧУК Тетяна Олексіївна

Керівник: І.С. РОЖКО

Рецензент: І.Г. ПАНДЯК

Дубляни 2021

УДК 634.75:633.8

Порівняльна технологічна оцінка сортів малини в умовах ННЦ Львівського НАУ. Ткачук Т.О. Кваліфікаційна робота. Кафедра садівництва та овочівництва ім. професора І.П. Гулька. Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

79 с. текст. част., 14 табл., 15 рис., 62 джерела

Дослідження проводилися впродовж 2019-2020 р. р. в умовах Навчально-наукового центру Львівського НАУ на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Метою дослідження була комплексна порівняльна технологічна оцінка з метою відбору універсальних сортів малини в умовах Західного Лісостепу України.

На основі результатів польових та лабораторних досліджень виділено високоврожайні універсальні сорти Персея (13,5 т/га) й Феномен (15,5 т/га) врожайність яких була на 1,3 – 3,3 т/га або 10,7 – 27,0 % вищою, ніж у контролю й, забезпечувала найвищі показники економічної та енергетичної ефективності. Найбільш цінними у харчовому відношенні виявилися плоди сорту Феномен: вміст загальних цукрів – 7,4 %, вміст вітаміну С – 47,0 мг%, дегустаційна оцінка – 4,5 бала.

Виділені сорти малини володіють високою регенераційною здатністю (загальний стан рослин після зимівлі сортів оцінено в 5 балів) й відносною стійкістю проти найбільш шкочинних фітопатогенів (максимальний бал ураження (пошкодження) складав 1).

Всі вивчені сорти малини згідно технологічної класифікації належать до сортів універсального призначення, тобто їх плоди можна споживати у свіжому вигляді або використовувати в якості сировини для виготовлення високоякісних продуктів переробки.

Пропонуємо в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих ґрунтах вирощувати універсальні сорти малини Феномен та Персея, які за комплексом характеристик, зокрема, польовою стійкістю, врожайністю, якісними параметрами плоду, біохімічною цінністю продукту переробки, економічними та енергетичними показниками істотно переважають контроль

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АГРОБІОЛОГІЯ <i>RUBUS IDAEUS L.</i>	
(Огляд літератури)	8
1.1. Походження та біологічні особливості малини	8
1.2. Продуктивність малини та параметри, що її визначають.....	17
1.3. Поживні властивості малини та способи її переробки	23
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБЄКТИ ТА МЕТОДИКА	
ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки	26
2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень	27
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень.....	31
2.4. Агротехніка вирощування малини на дослідній ділянці.....	37
РОЗДІЛ 3. ПОРІВНЯЛЬНА ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ	
МАЛИНИ В УМОВАХ ННЦ ЛЬВІВСЬКОГО НАУ	40
3.1. Фенологічні спостереження за сортами малини.....	40
3.2. Оцінка перезимівлі сортів малини.....	42
3.3. Польова стійкість сортів малини проти фітопатогенів.....	44
3.4. Великоплідність та врожайність сортів малини.....	46
3.5. Біохімічна цінність плоду.....	48
3.6. Технологічна оцінка сортів малини.....	52
3.7. Економічна та енергетична ефективність вирощування сортів малини.....	56
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА	59
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	60
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	62

4.3. Охорона атмосферного повітря.....	63
4.4. Стан охорони та примноження флори й фауни.....	64
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	66
5.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві.....	66
5.2. Безпека праці при технології вирощування малини.....	67
5.3. Гігієна праці та пожежна безпека при вирощуванні малини.....	67
5.4. Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	69
ВИСНОВКИ.....	72
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	74
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	75
ДОДАТКИ.....	80
Додаток А. Технологічна карта вирощування малини.....	81
Додаток Б. Дисперсійний аналіз даних середньої маси плоду за 2019 р.	84
Додаток В. Дисперсійний аналіз даних середньої маси плоду за 2020 р.....	85
Додаток Д. Дисперсійний аналіз даних врожайності за 2019 рік.....	86
Додаток Е. Дисперсійний аналіз даних врожайності за 2020 рік	87
Додаток Ж. Ксерокопія наукової статті	88
Додаток З. Ксерокопія наукової статті	89

ВСТУП

Актуальність теми. За своїми лікувальними властивостями малина належить до плодів високої захисної дії. З давніх-давен люди в лісах всього світу заготовляли малину (плоди, листя, пагони) й застосовували для лікування застудних хвороб. Настій з квітів малини вживали проти укусів змій. За твердженнями фітотерапевтів розчин запареного надзелень висушеного листя малини знищує туберкульозну паличку. В Київській Русі малину хоча і не розводили як культурну рослину, але оберігали її насадження при вирубці лісів.

Малина – один з найкращих та найпродуктивніших медоносів. В квітах малини стільки нектару, що бджола за хвилину забирає його тільки з трьох квіток, тоді як в інших медоносів – з 20-30 квіток. Малиновий мед є одним з найкращих, дуже смачний та цілющий. На Міжнародній виставці садівництва, яка відбулася в 1969 році в німецькому місті Ерфурт, золотої медалі був удостоєний малиновий мед із пасіки з Івано-Франківщини.

Оскільки малина відноситься до нележкої плодової продукції, радикально вирішити проблему надходження цінної вітамінної продукції до споживача круглий рік вдається завдяки різним способам переробки. Тому вивчення технологічних особливостей сортів малини з метою відбору універсальних є вкрай актуальним.

Об'єктом дослідження були сорти малини.

Предметом дослідження – технологічні особливості сортів малини.

Метою роботи була комплексна порівняльна технологічна оцінка з метою відбору універсальних сортів малини в умовах Західного Лісостепу України.

Комплексна технологічна оцінка сортів малини передбачала встановлення:

- календарних строків проходження основних фенологічних фаз;
- зимостійкості;
- польової стійкості проти фітопатогенів;

- максимальної та середньої маса плоду;
- господарської врожайності;
- економічної та енергетичної ефективності вирощування сортів

малини.

Методи досліджень. Загальнонаукові: аналізу й синтезу, аналогії й моделювання; конкретизації. Спеціальні: польовий, вегетаційний, лабораторний, математичної статистики.

Наукова новизна. Здійснена комплексна технологічна оцінка сортів малини в умовах Західного Лісостепу України.

Практична цінність роботи полягає у відборі універсальних сортів малини, які забезпечують виробництво високоякісних продуктів переробки.

Реалізація результатів досліджень. Результати досліджень апробовані на студентських конференціях різного рівня, опубліковані у вигляді наукових тез та пропонуються для широкого впровадження в спеціалізованих господарствах.

Структура та обсяг магістерської роботи. Кваліфікаційна робота РВО «Магістр» включає вступ, шість розділів основної частини, висновки та пропозиції виробництву, список використаних джерел, що налічує **70** найменувань (з них **4** латиницею, **7** інтернет-ресурсів), додатки. Основний матеріал викладено на сторінці друкованого тексту, який містить таблиць, рисунків, додатків.

РОЗДІЛ 1

АГРОБІОЛОГІЯ *RUBUS IDAEUS* L. (Огляд літератури)

1.1. Походження та біологічні риси малини

Перші письмові згадки про вирощування та використання малини як рослини, яка дає смачні їстівні плоди припадають на III ст. до н. е. Першими розпочали культивувати малину стародавні греки та римляни, але повноцінною культурною садовою рослиною вона стала набагато пізніше, адже інтенсивна робота з культурою нараховує лише біля 200 років. В I ст. римський вчений Пліній Старший назвав рослину малини – *Idaeus* за назвою гори Іди, де її вперше було виявлено. Так з гірських масивів та підліску дикоросла малина перекочувала до садів [2], й в IV ст. римський письменник Рутілій Паладіус називає малину власне садовою рослиною. У XVIII ст. шведський природознавець та систематик Карл Лінней назвав малину *Rubus idaeu.*, в цьому ж столітті в Англії, шляхом селекції були виведені перші сорти малини. Перші записи про культивування малини на теренах Київської Русі датуються XII ст. й тісно пов'язані з ім'ям князя Юрія Довгорукого, який запровадив закладання садів, чільне місце в яких займала саме малина. Незалежно від тогочасної євразійської науки паралельно розвивалась культура малини й в Північній Америці.

За ботанічною класифікацією малина належить до родини Шипшинових (*Rosaceae* Juss), підродини *Rosoideae*, роду Рубус (*Rubus* L.), який об'єднує понад 12 підродів і 600 видів, поширених у помірній зоні Північної півкулі і значній частині Південної (включаючи Південну Африку). Із 12 підродів тільки п'ять мають значення для використання в практичній селекції та подальшого культивування, а із цих п'яти – три об'єднують різні групи малин: підрід власне малин (20 видів), підрід декоративних малин і підрід північних трав'янистих малин. В багатьох регіонах малина росте як

дикорос на лісових галявинах та вирубках, а культурні сорти зазвичай відрізняються від дикоросів значно більшими за розміром плодами. Незважаючи на це більшість культурних сортів та гібридних форм малини відносяться до двох видів – малини звичайної (європейської червоної) та малини щетинистої (американської). Значно рідше та, в основному, як місцеві культури – ендеміки, вирощуються й інші види. Зокрема, на Кавказі – це малина Буша, в Японія та Китаї – малина пурпурно плідна та малина сахалінська, яка завдяки стійкості до несприятливих стресових кліматичних умов вважається перспективною для селекційної роботи [8, 26].

За морфологічними рисами малина належить до напівкущів – життєвих форм існування, що характеризуються багаторічною підземною частиною та дворічною надземною. Підземна частина рослини складається із кореневища, що являє собою підземне стебло та бічних придаткових коренів з розміщеними на них пазушними й адвентивними бруньками, основна маса яких поширюється на глибину 15-25 см. Надземна частина рослини складається із плодоносних дворічних (традиційні сорти літнього плодоношення) і однорічних (ремонтантні сорти) пагонів [2] (див. рис. 1.1).



Рис. 1.1. Однорічні пагони малини (світлина І.С. Рожко)

У рослин малини, які були одержані шляхом вегетативного розмноження, на відміну від насіннєвого способу, головний корінь відсутній. Розвиток коренів, сила їх росту та глибина залягання, в однаковій мірі, залежить від сортових особливостей та від умов культивування. Так, за даними Е.І. Ярославцева (), навіть за культивування на досить окультурених ґрунтах корені малини не проникають на глибину більше 1,5-2,0 м, зосереджуючись, в основному, орному горизонті, тому глибина максимально наповненого корінням малини шару ґрунту, по вертикалі складає біля 10-20 см, по горизонталі – 30-60 см, інколи до 2 м [63, 64]. По горизонталі корені розповсюджуються на значну відстань, а радіус їх розповсюдження в культурі, як правило, обмежується шириною міжрядь обраної технології вирощування. Поверхневий характер розміщення основної маси коренів залишається навіть за збільшення орного горизонту та підвищення родючості ґрунту, які сприяють активному зростанню кореневої системи малини. Коренева система малини представлена корінням, що різняться за діаметром та функціональними особливостями.

Живе малина – 15-20 років, продуктивний вік її в промислових насадженнях, як правило – 10-12 років. Тривалість продуктивного віку, як фізіологічна характеристика, повністю залежить від сортових особливостей. З віком коренева система рослини слабшає та поступово відмирає, особливо швидко це відбувається при вирощуванні на важких ґрунтах, в умовах недостатньої аерації та надлишку вологи.

Для малини характерне системне закладання адвентивних бруньок в місцях перегинів або галуження коренів. Їх кількість не корелює з пагоноутворювальною здатністю сорту. Системно відбувається й оновлення адвентивних бруньок: в липні – серпні, при цьому, минулорічні бруньки відмирають, а нові закладаються. З настанням сприятливих умов напровесні, активні ростові процеси відновлюються: з адвентивних бруньок масово розвиваються надземні пагони з листками й пазушними бруньками, а на їх підземній частині формується власна коренева система. Такі рослини

називаються **кореневими паростками** (туріонами) (див. рис. 1.2). Паростки продовжують рости аж до настання осінніх заморозків. Найінтенсивніший ріст туріонів спостерігається у весняний період, як правило, до початку досягання плодів їх приріст складає 70-80% кінцевої висоти пагона восени [43, 48]. Як уже відмічалось, основна маса коренів малини знаходиться на глибині 10-30 см, а в ширину й до 1,5-2 м, тому кореневі паростки можуть рости досить далеко від куща.



Рис. 1.2. Кореневі паростки малини (світлина І.С. Рожко)

Встановлено, що зв'язок корневих паростків з материнською рослиною зберігатися впродовж тривалого часу, поряд з цим, їх живлення на другий – третій рік здійснюється за рахунок власної кореневої системи.

За даними В.І. Копилова (1995), адвентивні бруньки на коренях закладаються неодноразово, тому кореневі паростки над поверхнею ґрунту з'являються сворідними хвилями [35]. Несприятливі умови довкілля, (різке пониження температури повітря, епіфітотійний розвиток патогенів) можуть призвести до загибелі першої хвилі паростків, але за певний період з'являється наступна хвиля. За сприятливих умов довкілля, саме у паростків, що з'явилися в першу хвилю, значно більше можливостей для росту та розвитку, оскільки вони зростали в оптимальних умовах освітлення та

живлення. Паростки з найпізніших хвиль, як правило, слабші й значно відстають у розвитку.

Із пазушних бруньок, які розміщені безпосередньо на кореневищі, розвиваються пагони заміщення (див. рис. 1.3). Їх зростання відбувається одночасно з кореневими паростками, але більш інтенсивно. Як правило, молоді рослини малини у першій після садіння рік життя, формують один пагін заміщення, в наступні роки – два-три, а вже розпочинаючи з 4-5-річного віку, в основі кожного пагона заміщення попереднього року, проростає лише одна пазушна брунька. Фізіологічне старіння кореневища спричиняє відмирання окремих розгалужень, тому, відповідно, кількість пагонів заміщення різко зменшується, вони погано розвиваються, підмерзають і, зрештою, відбувається загибель рослини [48, 62].



Рис. 1.3. Пагони заміщення малини (світлина Рожко І.С.)

Як відмічалось, зростання корневих паростків та пагонів заміщення впродовж вегетації відбувається хвилеподібно, що зумовлено системною зміною фенологічних фаз розвитку рослини, в цілому, й погодними умовами та агротехнікою вирощування, зокрема [31, 35].

За оптимальних умов довкілля, ріст однорічних пагонів завершується до початку вересня й рослина вступає в період фізіологічного спокою. Характерною особливістю традиційних сортів малини є те, що пагони заміщення закінчують зростання дещо пізніше від корневих паростків, що

робить їх більш стійкими під час перезимівлі. Коли кореневище сягає віку старше шести років ця закономірність втрачається, тому пагони заміщення на старих кореневищах незимостійкі [15, 43].

Залежно від сорту забарвлення кори однорічних пагонів в різні періоди вегетації різняться, зокрема, в період активного росту вона буває зеленою, світло-зеленою до світло-коричневої, а восени змінюється і стає темно-коричневою, темно-пурпуровою, темно-вишневою, червоно-кармінною, яскраво-червоною, темно-червоною, темно-бурою, коричневою, бурою та червонувато-коричневою. Однорічні пагони різняться не тільки за кольором, а і за товщиною, наявністю шипів та іншими ознаками, так, наприклад у сорту Благородна вони – прямі, товсті й гладенькі, майже без шипів та з незначним восковим нальотом, у ремонтантного сорту – Бабіне літо – вкриті сильним восковим нальотом й численними короткими шипами, а у сорту Каскад – вони товсті, прямі, гладкі з повною відсутністю шипів. Дворічні пагони зазвичай мають менше варіацій забарвлення, й бувають коричневі або світло- чи темно-коричневі різної шипуватості, у деяких сучасних сортів, завдяки селекції, – без шипів.

Висота пагонів є сортовою, генетично обумовленою, особливістю, але зі значною варіацією залежно від погодних умов вегетації та вибраної агротехніки. З'ясовано, і це є закономірно, що умовах нестачі ґрунтової вологи, поганої аерації ґрунту висота пагонів істотно зменшується [57]. Крім цього, висота пагонів корелює з їх діаметром. На ріст та розвиток пагонів, їх кількісні та якісні параметри істотно впливає й вік рослин, але на 2–3-річному насадженні переважають пагони з діаметром понад 20 мм [33]. Як правило, за збалансованого живлення та оптимального водного режиму, на здоровому насадженні сильніші пагони більш продуктивні.

В процесі поступального розвитку молодих пагонів у висоту на них активно формується листя, в пазухах якого закладаються бруньки: 1 основна та, в окремих сортів – 1–3 додаткові. Добре розвинені вторинні бруньки виявлені у низки сортів: Новина Кузьміна, Рубін, Карнавал, Кенбі. У сортів

Моллінг ентепрайз, Моллінг джоул, Моллінг проміс, Оттс пендрідж, Сентябрьська вторинні бруньки взагалі не формуються [40, 47].

Довговічність листя залежить від розміщення на пагоні, від часу їх формування та умов, що складаються в цей період вегетації [57, 59]. Найкрупніше листя й пазушні бруньки формуються в середній частині пагона, відповідно значно дрібніші – в нижній та верхній частині. Найінтенсивніше диференціюється апікальна (верхівкова) брунька, а, інколи, вона розпускається, утворюючи квіти й плоди в перший рік життя пагонів (мова йде про сорти, які плодоносять влітку).

За оптимальних умов умов довкілля – короткий день та низькі температури – до початку вересня ріст надземної частини рослини завершується: пагони набувають характерного для сорту забарвлення, активність камбіальних (ростових) клітин знижується, тобто завершується їх диференціація й насичення їх оболонки лігніном, запаси крохмалю досягають максимуму. Рослини плавно вступають в період фізіологічного спокою. Слід зауважити. Що для рослин малини він досить короткий й за температури в 0 – +3 °C завершується за 1,5–2 місяці.

Для рослин малини, як і для більшості ягідних культур, найбільш шкідливими є різкі коливання температур, спричинені відлигами. Від низьких температур страждають, як правило, невизрівші тканини пагонів й бруньок, в сонячні морозні дні наприкінці зими – напровесні пошкоджуються окремі ділянки пагонів малини. Основною причиною загибелі пагонів під час перезимівлі є їх висушування на не захищених від вітру ділянках. Особливо небезпечним зимове висушування є для пагонів, які були уражені фітопатогенами – пурпуровою плямистістю або пагоновою галицею в поточну вегетацію [8].

Квіти малини самозапильні, період їх цвітіння доволі розтягнутий та, триває, в середньому, 15–20 днів [55]. Залежно від сорту, квіти зібрані в кисті, які різняться за ступенем щільності [5].

Дослідження А.Д. Бурмістрова показали, що найбільш нещільні кисті формуються у сортів Новокитаївська, Барнаульська, Новина Кузьміна, у яких квіти розміщуються на довгих квітконіжках. Щільні кисті, з короткими квітконіжками характерні для сортів Ньюрбург, Карнавал, Оттава, Мелодія, Бригантіна [8].

Плід малини це збірна кістянка, в якій окремі кістянки скріплені між собою і плодоложем. Міцність з'єднання кістянок є характерною ознакою для кожного сорту й залежить від ступеня стиглості плодів [4, 44].



Рис. 1.4. Збірна кістянка малини (світлина автора)

Залежно від сорту варіює форма, розмір та забарвлення плоду. Форма плоду змінюється від округлої до конусоподібної, колір – від золотисто-жовтого до рубіново-червоного, маса – від 1,5 до 5,0 г. При перестиганні плоди більшості сортів темніють. Тривалість фенофази досягання плодів, залежно від сорту та погодних умов вегетації, продовжується 20–40 днів.

Процеси квітнування й досягання плодів малини досить тривалі, оскільки спочатку розпускаються суцвіття у верхній частині пагона, а в них верхні бутони, далі наступні в них по кисті й суцвіття решти частин пагону.

Для більшості сортів малини характерним є входження в зимівлю із зеленим листям, яке опадає після перших заморозків, а деякі скидають листя восени. Окремі ж сорти зберігають листя на пагонах навіть після встановлення постійного снігового покриву.

Апробаційною сортовою ознакою більшості культивованих сортів малини є наявність на пагонах шипів та їх кількість. Існують сорти на пагонах яких шипи відсутні. Шипи малини – являють собою видозмінені волоски із здерев'янілими стінками [26, 29]. Сучасні селекціонери працюють над створенням сортів малини без шипів, оскільки вони утруднюють ручне обрізування й вирізку пагонів, що відплодоносили, а також знижують продуктивність праці при збиранні плодів. Селекційна робота ведеться в напрямку присутності в генотипі таких ознак як опушення та восковий наліт пагонів, оскільки вони є механічною перешкодою для проростання спор грибних хвороб.

Полеві дослідження показують, що кращі сучасні сорти малин не витримують морозів понад -30°C , тому за їх вирощування пагони потрібно захищати від морозів. Оскільки малина не переносить надлишку вологи у ґрунті, слід пам'ятати, що у місцях з високим рівнем ґрунтових вод малина підмерзає навіть за порівняно невеликих морозів [37].

Нестача ж вологи викликає пригнічення й слабкий ріст пагонів, потоншення їх та навіть усихання окремих із них. Плоди за нестачі вологи дрібнішають, а багато із них засихають ще до початку досягання. Особливо потребує вологи малина під час активного росту пагонів та в період плодоношення. Як нестача так і надлишок її в цей період не тільки негативно впливає на кількісні та якісні параметри плодів та пагони в цей момент, але і в значній мірі впливає на виживання пагонів та продуктивність рослин в наступну вегетацію.

1.2. Продуктивність малини та параметри, що її визначають

Сорт як основний засіб аграрного виробництва забезпечує отримання бажаної кількості високоякісної продукції. Про це переконливо свідчать сучасні досягнення селекціонерів [21, 26]. Вирішальною рисою сорту будь-якої культивованої рослини є врожайність, яка залежить від його генетичних даних та умов агросередовища, які виступають модифікуючими факторами [17]. Тому, поняття «врожай» розглядають не в якості абсолютного цілого, а як результат взаємодії двох рівновартісних компонентів: потенціальної продуктивності й екологічної стійкості [17]. Як влучно зауважує Ацци Дж. () «...в несприятливі роки врожай є функцією екологічної стійкості, а в сприятливі функцією продуктивності» [6]. Тобто, кількісні параметри врожаю є результатом обґрунтованого компромісу між цими компонентами.

Слід констатувати той факт, що донедавна часу вітчизняна селекція мала за мету створення сортів з високим потенціалом продуктивності, але, на жаль, без врахування їх адаптивності до, як виявилось, вкрай динамічно змінних біотичних та абіотичних факторів, а відповідно, й стабільності прояву біологічного потенціалу врожайності. Крім цього, треба наголосити, що серед господарськи цінних рис культурних рослин стійкість до екологічних стресів є найбільш дефіцитною [17]. Створювати сорти стійкі проти фітопатогенів дозволяє залучення в селекцію дикоростучих видів та імунних до місцевого комплексу патогенів сортів. Екологи стверджують [7, 42], що економічна ефективність виведення та культивування стійких сортів в рази перевищує ефективність використання пестицидів.

Екологічна стійкість сорту динамічно змінюється в залежності від господарської врожайності та її якісних параметрів. Як і будь-яка біологічна система – рослинний організм, для нормального функціонування та, у випадку, з культиварами, для реалізації потенціалу продуктивності повинен

перебувати в стані рівноваги з умовами довкілля. Проте можливості саморегуляції у культиварів досить обмежені, тому різкі зміни умов існування здатні порушити стан рівноваги. Закономірно, що така специфіка екологічної стійкості кожного окремого сорту потребує обґрунтованого агрокліматичного макро- й, звичайно ж, мікрорайонування сортів [17].

В польовій культурі людина володіє засобами зміни ґрунту, зокрема, шляхом обробітку ґрунту, внесення добрив вона може змінити фізичні, хімічні, біотичні та біогенні риси ґрунту, мікроклімат приґрунтових шарів, які виступають середовищем безпосереднього існування більшості польових культур. У боротьбі людини з фітопатогенами, пріоритетним методом все ще залишається хімічний метод, тому варто пам'ятати, що будь-який пестицид, навіть за правильного його застосування, впливає та змінює систему імуно-генетичних бар'єрів культурної рослини. Екологи зазначають, що хімічний метод боротьби з шкідливими організмами, в цілому, суперечить основним завданням охорони довкілля, особливо, це стосується сьогодення, адже доведено, що, наприклад, для сучасних фосфорорганічних та піретроїдних інсектицидів взагалі не притаманна вибіркова токсична дія й тому вони є токсичними як для фітофагів, так і для ентомофагів [28]. Екологи неодноразово декларують основоположні засади забезпечення сталого росту врожайності культиварів, охорони довкілля від деградації, які полягають у вмілому використанні корисних біотичних та абіотичних компонент інтенсивного агробіоценозу, зокрема, біогенності ґрунту, корисної орніто- та ентомофауни, фітоклімату тощо [22, 28].

На господарську врожайність рослин малини та якісні параметри її плодів значний вплив мають певні агротехнічні прийоми, зокрема: способи, строки та схеми посадки, термін експлуатації насадження, елементи догляду, система удобрення тощо.

Крім цього, на господарську врожайність малини та на інтенсивність прояву біотичних й антропогенних факторів на рослини в конкретні вегетації впливає сукупність абіотичних факторів: температура повітря, кількість

опадів в різні періоди онтогенезу, сонячна активність в період вегетації, ґрунтові умови. На інтенсивність прояву та безпосереднього впливу компоненти біотичного комплексу агробіоценозу – шкочочинних організмів значний вплив має низка агротехнічних заходів, зокрема, видалення хворих рослин з насадження, закладання насадження оздоровленим садивним матеріалом тощо. Оскільки найчастішою причиною поширення грибних інфекцій та карантинних шкідників на насадженні є заражений садивний матеріал, особлива увага при закладанні нових насаджень малини приділяється його якості та вирощуванню у спеціальних маточниках.

Певні риси сорту, зокрема, зимостійкість, стійкість проти фітопатогенів, врожайність проявляються під впливом конкретних екологічних факторів. Основними грибними хворобами, які завдають відчутної шкоди малині в умовах Західного Лісостепу України є: дідімела або пурпутова плямистість та антракноз. Біологія цих патогенних грибів та основні відмінні риси ураження рослин описані багатьма авторами [20, 27, 38].

Дідімела або пурпутова плямистість. Збудником хвороби є патогенний гриб *Didymella applanata* Sacc. Найчастіше хвороба уражує пагони, рідко листя та кореневища. Перші ознаки ураження можна спостерігати на молодих пагонах на початку – в середині червня. Біля основи пагона й вище – в місці кріплення черешка листка утворюються плями фіолетово-бурого забарвлення. Пізніше, стрімко розповсюджуючись вверх по пагону, плями займають 20–40 см його довжини й, зрештою, його окільцьовують. З часом, плями стають темно-коричневого кольору зі світлою серединою. В місцях поширення плям на корі візуалізуються поздовжні тріщини, в яких часто може знаходитися малинова галиця. Уражені пагони дуже ламкі й на зламі добре помітна мацерована деревина.

Розвитку та розповсюдженню патогенного гриба сприяє помірно тепла весна й літо з достатньою кількістю опадів. Зимує гриб на уражених пагонах. Особливо сильного ураження зазнають рослини малини в загущених

насадженнях, на важких за механічним складом ґрунтах, з високим заляганням підґрунтових вод.



Рис. 1.5. Уражені дідимелою пагони малини (світлина автора)

Антракноз. Збудником хвороби є патогенний гриб *Gloeosporium venetum* Speg.

Хворобу можна спостерігати в перші дні після цвітіння на пагонах, листках та черешках у вигляді округлих або овальних плям, які з часом збільшуються в розмірі та набувають зеленувато-сірого кольору з пурпуровою облямівкою по краях. За значного ураження плями на пагонах зливаються в суцільні виразки, на листках уражені тканини, як правило, випадають. Уражені пагони припиняють ріст та засихають, листя скручуються та передчасно опадає, плоди вкриваються виразками й засихають. Найбільшої шкоди патоген завдає у вегетації з понаднормовою кількістю опадів. Найчастіше хвороба проявляється в роки, яким передувала тепла зима з надлишковим зволоженням, відлигами та, відповідно, багаторазовим замерзанням та розмерзанням ґрунту.

Зимує гриб в тканинах уражених пагонів, а також на хворому листі, яке перезимувало на рослинах. Основним джерелом розповсюдження хвороби є уражений садивний матеріал.



Рис. 1.6. Уражена антракнозом рослина малини (світлина автора)

До шкідників, що завдають найбільшої шкоди малині в умовах Західного Лісостепу України належать павутинний кліщ, малинова стеблова галиця. Біологія шкідників та основні відмінні риси пошкодження описані багатьма авторами [38, 53].

Павутинний кліщ. Tetranychus urticae Koch.

Імаго округло-овальної форми, зеленувато-жовтого кольору, довжиною 0,3–0,5 мм, з чотирма парами ніг, мають властивість продукувати павутину спеціальною залозою. Масовому розмноженню шкідника сприяє спекотна, посушлива погода. Живе шкідник на нижньому боці листя під густою павутиною, живлячись клітинним соком, що поступає через проколи (див. рис. 1.7).

Проколи спричиняють появу дрібних, розсіяних крапок світло-жовтого кольору на листках, які з часом зливаються. За сильного пошкодження листя передчасно засихає. За вегетаційний період розвивається біля 12 поколінь патогена.

Дорослі самиці зимують під сухим листям, корою або іншими рослинними рештками.



Рис. 1.7. Павутинний кліщ на на нижньому боці листка малини (інтернет-ресурс: <https://agrarii-razom.com.ua/pests/zvichayniy-pavutinniyy-klissh>)

Малинова стеблова галиця. *Lasioptera rubi* Heeg.

Дрібна двокрила комаха завдовжки від 1,6 до 2,2 мм, чорного кольору, з коричневою спинкою, вкритою світло-жовтими волосками. Літ шкідника спостерігається в травні–червні, що співпадає з фенофазою цвітіння малини. Самки відкладають по 8–15 яєць на молоді пагони малини, з яких через 8–10 днів виходять безногі личинки, які заповзають під кору і, в процесі живлення соком пагона, провокують на місці пошкодження утворення пухлин (гал), які можуть досягати до 3 см в довжину та до 2 см в ширину.

Зимувати личинки залишаються в галах, в кожній може міститися до 11 личинок оранжево-жовтого забарвлення. Навесні досягнувши 3–4 мм в довжину, вони заляльковуються всередині галів в окремих камерах.



Рис. 1.8. Ознаки пошкодження малини *Lasioptera rubi* Heeg (світлина автора).

1.3. Поживні властивості малини та способи її переробки

Плоди малини вирізняються оптимальним поєднанням моноцукрів (фруктоза та глюкоза), дисахаридів (сахароза), органічних кислот (лимонна, яблучна, щавелева, саліцилова) та багатьох інших речовин, тому, як і виноград, не приїдаються й можуть використовуватися з профілактичною та лікувальною метою.

Достиглі плоди малини, в середньому, містять 0,9–1,9 % органічних кислот, до 10,0 % загальних цукрів, 0,6–0,9 % пектинових речовин, 0,09–0,13 % дубильних та фарбуючих речовин [19, 60].

Органічні кислоти представлені здебільшого яблучною, в невеликих кількостях виявлена також саліцилова, лимонна, щавелева та мурашина кислоти. Наявність саліцилової кислоти та її ефірів обумовлює широко застосовувану практику вживання свіжих плодів та продуктів їх переробки в якості потогінних та протизапальних засобів.

Крім цього, згідно останніх наукових досліджень в плодах малини містяться особливі хімічні сполуки – стерини, які попереджують розвиток

холестеринових бляшок, що спричиняють розвиток атеросклерозу. Поряд зі стеринами, в малині міститься високий вміст клітковини (понад 5,0 %) – речовини, яка стимулює динамічну функцію організму й також сприяє виведенню шкідливого холестерину з організму.

Плоди малини містять, в середньому, від 50 до 70 мг% вітаміну С, 0,6–0,9 мг% нікотинової кислоти (вітамін В₃), 6–10 мкг% фолієвої кислоти (вітамін В₉), у невеликих кількостях ретинол (вітамін А), рибофлавін (вітамін В₂). Фенольні сполуки (фарбуючі речовини) малини представлені групою пігментів червоного кольору, тобто, антоціанами (50–220 мг%) та флавоноїдами (95–100 мг%).

Мінеральні сполуки малини представлені залізом (1000 мкг/100 г), цинком (200 мкг/100 г), мідю (170 – 200 мкг/100 г) та марганцем (210 – 250 мкг/100 г), що пояснює широке застосування плодів малини для профілактики та лікування анемії [19, 23].

Народна й офіційна медицина визнають малину в якості першорядного та дієвого засобу при застудних захворювань, в якості відхаркувального засобу при кашлі, як самостійно так і в складі різноманітних зборів з іншими лікарськими рослинами. В сезон, споживання свіжих плодів малини значно підвищує загальний тонус та працездатність організму. Продукти переробки, як то сироп або сік із плодів малини рекомендовано дітям, ослабленим людям, після перенесених важких хвороб для покращання апетиту, також вони знімають болі в шлунку, блокують рвотний рефлекс.

Анатомо-гістологічні особливості будови плоду малини обумовлюють відсутність лежкості їх, тобто, зберігання в свіжому вигляді впродовж тривалого часу. Для подовження терміну використання цінної вітамінної продукції в раціоні, малина піддається різним способам переробки.

Плоди малини можна переробляти фізичним способом, а саме: консервувати цукром, способом теплової стерилізації, швидким (шоковим) заморожуванням, висушуванням.

Згідно технологічної класифікації З.П. Широкова (1988) до продуктів технологічної переробки плодів малини, консервованих цукром, належать: варення, джем, конфітур, мармелад, пастила, желе, плоди протерті з цукром; консервованих способом теплової стерилізації: компот, пюре, пастеризовані соки без м'якуша натуральні та з цукром, консерви для дитячого харчування, газовані фруктові напої, плодовий сироп [60].

Можливість дотримання всіх вимог технологічної рецептури та послідовності й тривалості операцій робить варення найбільш доступним продуктом переробки для виготовлення в домашніх умовах.

До основних вимог належить: наявність цілих або порізаних шматочками плодів, які повинні рівномірно просочитися сиропом, бути напівпрозорими, незморщеними, несухими, недеформованими, об'єм їх не повинен значно зменшитися, уварювання з цукром або цукровим сиропом слід проводити до досягнення концентрації 65-70 %.

Сироп має бути прозорим, незжельованим, вагове співвідношення між плодами і сиропом повинно становити 1:1. Готове варення повинно зберегти аромат та смак плодів, з яких виготовлено.

За якістю малинове варення, виготовлене в промислових умовах, ділиться на три товарних сорти: екстра, вищий та перший, які різняться за смаком, запахом, зовнішнім виглядом, консистенцією плодів та їх кольором. Умови зберігання продукту переробки є важливою умовою його довговічності й повинні забезпечувати понижену додатну температуру й невисоку вологість повітря [60].

Сорти ягідних культур згідно технологій переробки класифікуються на: десертні або столові, які придатні виключно для споживання у свіжому вигляді; технічні, які придатні виключно для виготовлення продуктів переробки; універсальні, які придатні як для вживання у свіжому вигляді так і для технологічної переробки. Вивчення технологічних рис сортів малини з метою відбору універсальних є вкрай актуальним з огляду на біохімічну цінність культури.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений. Темно-сірі опідзолені ґрунти мають пилувато-легкосуглинковий механічний склад. Характерною особливістю є їх схильність за значного зволоження до запливання з утворенням кірки. Темно-сірі ґрунти мають вторинне походження, оскільки вони утворились з колишніх чорноземів у результаті їх опідзолення під пологом лісу та поєднують у собі ознаки як чорноземів так і підзолистих ґрунтів. Від чорноземів ці ґрунти отримали в спадок значну гумусованість та кротовинність профілю як релікт життєдіяльності степових землерийних тварин. Наступний підзолистий процес ґрунтоутворення, який розвивався під впливом лісу, зумовив вилуженість цих ґрунтів від карбонатів, їхню кислотність і розшарування профілю на горизонти вимивання і вмивання колоїдів [1].

В темно-сірих ґрунтах гумусно-ілювіальний горизонт глибиною до 44 см має пластинчасто-горіхувату структуру з густою кремнеземною присипкою, з окисом заліза. Гумусовий ілювіальний горизонт потужністю 27-30 см має горіхувато-призматичну структуру, глибше залягає ілювіальний горизонт з призматичною структурою, потужністю біля 35 см, який переходить у вилугуваний оглесений лес.

Карбонати кальцію бувають на глибині 130 см та навіть понад 180 см [1]. В орному шарі ґрунту дослідної ділянки знаходиться, в середньому, легкогідролізованого азоту 93,5 мг/1кг, рухомих форм фосфору та калію, відповідно, 345,0, 197,5 мг/1кг, гумусу –1,80 %.

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

Дослідження з вивчення технологічних рис сортів малини з метою їх порівняльної оцінки та відбору універсальних проводилися на території м. Дубляни, яке географічно належить до зони помірно-континентального клімату.

Основними характеристиками помірно-континентального клімату є: висока вологість, нежарке літо і м'яка зима. Клімат даної території характеризується значною відносною вологістю повітря, невеликими амплітудами річних і добових температур та надмірною зволоженістю. Сума опадів за рік становить, в середньому, 825 мм.

На формування даного клімату найбільш вагомий вплив мають маси атлантичного і в меншій мірі континентального повітря. Впродовж року переважають західні вітри, а саме: 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 – 1,4 – 1,7. 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, середня висота його 8 – 10 см [12].

За багаторічними даними, 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 протягом 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 і, в середньому, річна норма складає 729 – 735 мм.

Осінь переважно суха і тепла. Перші осінні приморозки наступають 8 – 10 жовтня. Найвища відносна вологість повітря за середніми багаторічними даними припадає на осінній і зимовий періоди.

За середніми багаторічними даними за рік на території ННДЦ Львівського НАУ випадає 598 мм опадів. В загальному клімат на даній території характеризується достатньою зволоженістю. Сума активних температур складає 2380 °С.

Сніговий покрив встановлюється наприкінці листопада – на початку грудня, і лежить до кінця березня або до другої декади квітня [12].

Вкрай негативно на розвиток малини, впливають як нестача, так і надлишок вологи. Для умов Лісостепу Західного характерні так звані періоди “без випадання” дощів, які співпадають з фазами вегетації малини, в яких вона максимально потребує вологи, а саме: фаза цвітіння, формування врожаю, диференціації бруньок.

Дані, що характеризують погодні умови впродовж періоду наших досліджень подані на діаграмах рисунків 2.1 та 2.2 (інтернет-ресурс: сайт метеопост: <https://meteopost.com/weather/climate/>).

Аналіз даних діаграм рисунків 2.1 та 2.2 засвідчує, що в роки наших досліджень – 2019 та 2020 р. р., погода різнилася як за температурними показниками, так і за кількістю опадів, що, очевидно, мало вплив на ріст та розвиток рослин досліджуваних сортів малини, та, безперечно, на формування кількісних параметрів продуктивності та якість врожаю.

Аналіз показників температури повітря за 2019 рік показав, що їх параметри в зимові місяці були значно вищими порівняно з середніми багаторічними показниками. Весна в цьому році була дуже ранньою, з середньою температурою березня в плюс 4,8 °С порівняно з середньою багаторічною в +1,6 °С. Наприкінці березня – на початку квітня середньодобова температура повітря почала стрімко зростати, й,

середньомісячна температура повітря квітня склала плюс 10,0 °С порівняно з середнім багаторічним показником в +7,6 °С.

В літні місяці відмічено температурні каруселі, зокрема, в червні спостерігалось кілька днів неймовірної спеки (понад плюс 30 °С), що в результаті сформувало середньомісячний показник температури повітря в плюс 21,2 °С, порівняно з середнім багаторічним показником в +16,7 °С. Осінь також була значно теплішою порівняно з середніми багаторічними температурними показниками цього періоду.

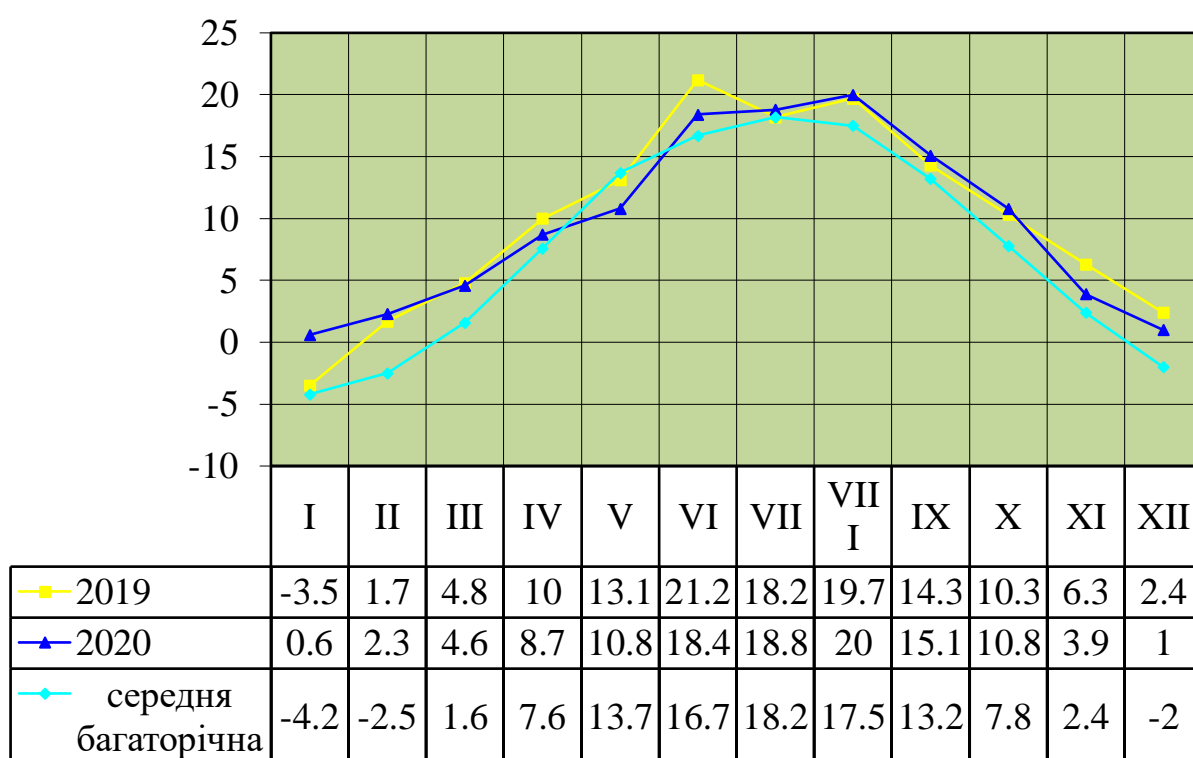


Рис. 2.1. Температурні параметри повітря в роки проведення досліджень, °С

2019 рік характеризувався нерівномірною забезпеченістю вологою впродовж вегетації малини, що, очевидно мало негативний вплив як, в цілому, на плодоносні рослини так і на якість врожаю. У травні випало практично у 2 рази більше опадів, порівняно з середнім багаторічним

показником кількості опадів: 161 мм проти 66 мм, а в червні, навпаки, практично в 2 рази менше: 41 мм проти 81,7 мм.

За весь період вегетації малини випало 519,0 мм опадів, а за рік 700,0 мм, що було на 111,0 мм більше за їх середню багаторічну кількість.

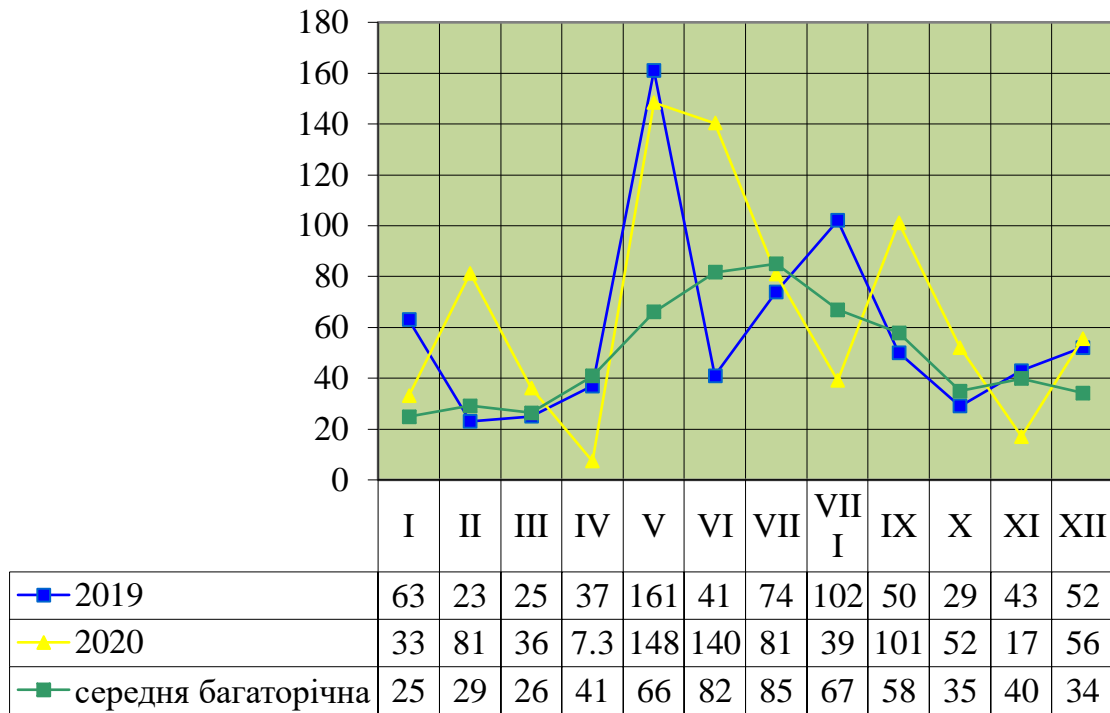


Рис. 2.2. Кількісні показники опадів в роки проведення досліджень, мм

2020 рік за показниками середньомісячних температур повітря був значно теплішим в порівнянні з 2019 роком. Середньомісячні показники температури повітря в зимові місяці були додатніми, тому зима була тепла та м'яка. Середньомісячна температура повітря в січні склала плюс 0,6 °С порівняно з середнім багаторічним показником в +4,2 °С, в лютому – плюс 2,3°С порівняно з середнім багаторічним показником в мінус 2,5 °С. Весна та літо були відносно теплими, без значних коливань температурних показників.

Як і попередня вегетація, вегетація 2020 року характеризувалася нерівномірністю забезпечення вологою. Зокрема, в квітні випало критично мало опадів – 7,3 мм, порівняно з середнім багаторічним показником в 41 мм,

що призвело до гальмування початкових фаз вегетації. В травні та червні відмічені зливові дощі, як результат – у травні випало 148 мм опадів, порівняно з середнім багаторічним показником в 66 мм, у червні – 140 мм, порівняно з середнім багаторічним показником в 82 мм.

За період вегетації малини випало 552,3 мм опадів, а за весь рік 791,3 мм опадів, що було на 202,3 мм більше за їх середню багаторічну кількість.

2.3. методика та схема досліду

Схема польового досліду включала 4 варіанти:

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

Контрольним варіаном був районований сорт – Новокитаївська. Об'єктами дослідження 4 сорти: Новокитаївська, Феномен, Саня, Персея.

Новокитаївська. Виведений в Інституті садівництва НААНУ шляхом схрещування сортів Китаївська й Новость Кузьміна.

Для сорту характерний середній з прямими стеблами кущ. Пагоноутворювальна здатність висока й складає, в середньому, 35–46 пагонів на 1 м пог.. Дворічні пагони світло-коричневого кольору з середнім опушенням, в нижній частині сіруваті зі слабким восковим нальотом. Однорічні пагони зеленого кольору, у верхній частині з червонуватим відтінком зі слабким восковим нальотом, з середнім опушенням. Листя середніх розмірів, п'яти-, рідше трилопатево, зелене, слабо зморшкувате.

Квіти великі, тичинки розміщені нижче рівня маточок. Кистиця багато плодова з 6–8 плодами. Бокові плодоносні гілки мають слабкий восковий наліт та середнє опушення. Плоди середніх розмірів, злегка подовжені, тупоконічні, одномірні, з'єднання з плодоложем міцне, яскраво-червоного кольору (див. рис. 2.3.). М'якуш плоду міцний, середньо соковитий кисло-солодкого смаку.

Сорт вирізняється високою зимостійкістю, низькою посухостійкістю, відносною стійкістю до ураження пагонів грибними хворобами [33, 65].



Рис. 2.3. Плодоношення сорту Новокитаївська (світлина автора)

Феномен. Виведений на Краснокутській дослідній станції Інституту садівництва НААНУ шляхом схрещування сортів Столична й Одарка.

Для сорту характерний високий, середньо розлогий кущ з пагонами з незначною кількістю шипів. Пагоноутворювальна здатність висока й складає, в середньому, 35–45 пагонів на 1 м пог.. Дворічні пагони світло-коричневого кольору, з середнім опушенням. Шипів на пагонах небагато, вони короткі та, в основному, локалізовані в їх нижній частині. Однорічні пагони зеленого кольору, з середнім опушенням. Шипи на них нечисленні, з локалізацією, в основному в нижній частині. Листя середніх розмірів, п'ятилопатеві, зеленого кольору, зморшкувате. Квіти великі, тичинки розміщені нижче маточок.

Китиця багато плодова з 6–9 плодами. Плоди, середніх розмірів, конічної форми, солодко-кислого смаку з приємним ароматом (див. рис. 2.4.).

Сорт вирізняється високою посухостійкістю та зимостійкістю, стійкістю до грибних хвороб [65].



Рис. 2.4. Плодоношення сорту Феномен (світлина автора)

Саня. Виведений в Інституті садівництва НААНУ від вільного запилення гібридної форми 4-3.

Для сорту високий, прямостоячий, з пониклою верхівкою кущ. Пагоноутворювальна здатність середня, й складає, в середньому, 28–30 пагонів на 1 м пог.. Дворічні пагони темно-коричневого кольору, однорічні – зеленого кольору, з середнім опушенням. Листя середніх розмірів, п'ятилопатеві, зеленого кольору, зморшкувате. Квіти великі, тичинки розміщені нижче маточок. Китиця багато плодова з 6–8 плодами. Плоди середні та великі, одномірні, конічної форми, яскраво-червоні, блискучі, добре відокремлюються від плодоложа, приємного кисло-солодкого смаку (див. рис. 2.5).

Сорт вирізняється високою зимо- та посухостійкістю, відносною стійкістю до грибних хвороб.



Рис. 2.5. Плодоношення сорту Саня (світлина автора)

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

Для сорту характерний середньорослий, слаборозлогий кущ. Пагоноутворювальна здатність висока й складає, в середньому, понад 30 пагонів на 1 м пог.. Дворічні пагони світло-коричневого кольору, з шорсткою поверхнею. Однорічні пагони зеленого кольору, середньої товщини, прямі, з слабким восковим нальотом, наприкінці вегетації набувають пурпурового кольору.

Листя велике, темно-зеленого кольору, слабо зморшкувате, розміщене похило, на плодоносних пагонах – жовто-зелене. Квіти великі, з тичинками, розміщеними нижче маточок. Китиця багато плодова з 8–12 плодами. Плоди великі, одномірні, напівкулястої форми, темно-малинового кольору (див. рис. 2.6.). М'якуш плоду середньо міцний, солодко-кислого смаку.

Сорт вирізняється відносною стійкістю до основних грибних хвороб, високою посухостійкістю та зимостійкістю [33, 65].



Рис. 2.6. Плодоношення сорту Персея (світлина автора)

Полевий дослід з вивчення технологічних особливостей сортів малини було закладено на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва ім. професора І.П. Гулька, яке входить в структуру навчально-наукового центру Львівського НАУ, згідно методичних вказівок з сортовивчення плодових культур [Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами ПВ Кондратенко, МО Бублик - К.: Аграрна наука, 1996 Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції / П.В. Кондратенко, Л.М. Шевчук, Л.М. Левчук. - Київ; ІС УААН, 2008. - 79 с.]

Дослідження проводили польовим та лабораторним методами з наступною статистичною обробкою отриманих експериментальних результатів. Полевий дослід проводили впродовж 2019–2020 рр.

Полевий дослід закладали методом організованих повторень, кількість повторень – 3. Варіанти в повтореннях розміщувалися методом повної рендомізації [18], в кожному варіанті було по 5 рослин.

В умовах польового дослідження вивчалися: календарні строки проходження основних фенологічних фаз: початку вегетації, початку й кінця цвітіння, початку й кінця достигання плодів; зимостійкість (загальний стан

після перезимівлі), польова стійкість проти найбільш шкочинних організмів: дідімели, антракнозу, павутинного кліща, малинової стеблової галиці; господарська врожайність, великоплідність.

Календарні строки проходження основних фенологічних фаз відмічалися візуальним способом за кожним варіантом в цілому.

Облікування ступеня підмерзання пагонів та бруньок проводилося весною перед початком цвітіння за п'ятибальною системою. Облікування ознак загального стану рослин проводилося двічі – під час цвітіння та наприкінці росту пагонів окомірним способом за варіантом в цілому. За облікування під час цвітіння основна увага зверталася на характер розпускання бруньок, відростання та розвиток суцвіть; наприкінці росту пагонів – показувала в якому стані рослини входять в зиму.

Облікування ступеня ураження пагонів дідімелою проводилося восени, за максимального прояву хвороби, покущово за п'ятибальною системою.

Облікування ступеня ураження антракнозом проводилося після збору врожаю покущово за п'ятибальною системою.

Облікування ступеня пошкодження павутинним кліщем проводилося після збору врожаю покущово за п'ятибальною системою.

Облікування ступеня пошкодження малиновою стебловою галицею проводили після збору врожаю покущово за п'ятибальною системою [45].

Господарська врожайність сортів малини визначалася ваговим способом, тобто шляхом зважування плодів з кожного куща та наступним перерахунком врожаю на гектар. Для визначення середньої маси плоду за сортами відбиралися 100 типових плодів в кожному повторенні, зважувалися та одержану масу ділили на кількість плодів (100).

Параметри хімічного складу плодів визначали в лабораторних умовах: сухі розчинні речовини – за допомогою рефрактометра; сухі нерозчинні речовини – способом екстрагування 82% етиловим спиртом; пектинові речовини – карбозольним способом; загальну кількість цукрів – ціанідним

методом; органічні кислоти – методом титрування; аскорбінову кислоту – за Муррі [45, 60].

Дегустація свіжих плодів на стадії споживчої стиглості здійснювалася закритим способом з наступним оформленням протоколів роботи дегустаційної комісії.

Сорти малини випробовувались на придатність для виготовлення продукту переробки: варення (консервування цукром). Варення виготовляли за загальноприйнятою рецептурою [45].

Органолептичну оцінку та хімічні показники продукту переробки визначали через 6 місяців зберігання, тобто 6-ти місячного технологічного вистоювання. Для визначення біохімічної цінності продукту переробки в ньому визначали вміст сухих розчинних речовин, сухих нерозчинних речовин, загальних цукрів, вітаміну С, пектинових речовин, кислотність. Визначення проводилися за стандартизованими методиками [45] окремо в рідкій та твердій фракціях продукту переробки: сухі розчинні речовини – за допомогою рефрактометра; загальна кількість цукрів – ціанідним методом; вміст органічних кислот – методом титрування; вітамін С – за Муррі; пектинові речовини – карбозольним способом.

Передбачену методикою статистичну обробку отриманих емпіричних даних проводили за допомогою комп'ютерної статистичної програми дисперсійного аналізу Agrostat [9]. Економічну та енергетичну ефективність вирощування сортів малини визначали за методикою розробленою в Інституті садівництва НААНУ [49].

2.4. Агротехніка вирощування малини на дослідній ділянці

Дослідна ділянка з технологічного сортовивчення малини була закладена в такій сівозміні:

- 1 поле – чорний або сидеральний пар;
- 2 – 3 поле – молоді насадження малини;
- 4 – 9 поле – плодоносні насадження малини;
- 10 поле – коренеплідні культури;
- 11 поле – просапні культури;
- 12 поле – ярі зернові культури.

Перед підготовкою дослідної ділянки її обстежували на наявність личинок травневого хруща, ковалика, довгоносиків. Для знешкодження личинок цих шкідників на паровому полі висівали алкалоїдний люпин з наступним заорюванням сидерату в період активного живлення личинок.

Передпосадкову підготовку ґрунту проводили відповідно до сівозміни. Щоб підтримувати ґрунт в розпушеному й чистому від бур'янів стані чорний (сидеральний) пар культивували впродовж літа [11, 41]. Органічні й фосфорно-калійні мінеральні добрива вносили за два місяці до садіння малини в кількості, гній – 60–80 т/га, фосфорно-калійні добрива – по 90–120 кг/га діючої речовини.

Ряди малини в повтореннях розміщували вздовж довшої сторони кварталу. Відстань між крайніми рядами малини й захисними смугами складала не менше 4 м. Посадку на дослідній ділянці здійснювали за схемою 3,0 x 0,8 м восени, в першій половині жовтня. Саджанці досліджуваних сортів малини садили до рівня кореневої шийки, попередньо вимочивши їх кореневу систему в глиняній бовтанці. Після садіння рослини поливали. Пагони зрізали на висоті до 20 см над поверхнею ґрунту.

У перший рік після садіння здійснили 5 міжрядних обробітків на глибину 8–10 см, по чергово використовуючи культиватор та фрезу й 2 прополювання в рядках. У перші 2–3 роки після садіння формували виповнену плодоносну смугу завширшки 30–40 см.

Напровесні другого року всі слабкі пагони вирізали на рівні поверхні ґрунту, а сильні залишали для плодоношення, зрізаючи на висоті 1,5–1,6 м.

На 1 м пог. рядка залишали 15–20 сильних пагонів на відстані 10–15 см один від одного. Після збирання врожаю пагони, які відплодоносили, вирізали при основі та спалювали. В перші роки після садіння рано навесні здійснювали підживлення насадження азотними добривами з розрахунку 60 кг/га діючої речовини.

Розпочинаючи з третього року після садіння, на насадженні щорічно вносили повне мінеральне удобрення й один раз на 2–3 роки – 25–30 т/га органічних добрив. Напрвесні вносили азотні добрива – 90 кг/га діючої речовини, після збирання врожаю – по 90–120 кг/га діючої речовини фосфорно-калійних добрив [11, 41, 62]. З огляду на те, що малина вкрай чутлива до надлишку хлору в ґрунті, в якості калійних добрив використовували каліймагнезію.

Збирали врожай за 8–10 зборів, через кожні 2 дні в тару, місткістю до 2 кг. Збір проводили в суху погоду.



Рис. 2.7. Врожай малини в луб'яній тарі

РОЗДІЛ 3

ПОРІВНЯЛЬНА ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ МАЛИНИ В УМОВАХ ННЦ ЛЬВІВСЬКОГО НАУ

3.1. Фенологічні спостереження за сортами малини

Як засвідчують результати експериментальних досліджень календарні строки проходження основних фенологічних фаз у досліджуваних сортів малини залежать від сортових (генетично обумовлених та фізіологічно закріплених) особливостей та погодних умов вегетації поточного року.

Календарні строки проходження рослинами малини основних фенологічних фаз, в середньому, за два роки досліджень, зафіксовані в таблиці 3.1.

Як видно з таблиці 3.1 вегетація рослин всіх досліджуваних сортів малини, в середньому, за два роки вивчення розпочиналася 29 березня. Найшвидше починали відростати прикореневі пагони у сорту Саня – 04 квітня, на день пізніше, в решти досліджуваних сортів, а саме 05 квітня.

Сорти малини починають цвісти в другій-третій декаді травня, як правило, після проходження періоду, характерних для даної природної зони, весняних приморозків. Як зазначалося вище, перші суцвіття квітів на пагонах з'являються спочатку у верхній частині, пізніше в середній та найпізніше в нижній його частині. В суцвіттях першими розпочинають квітнути верхівкові (апикальні) квітки.

Найшвидше фенологічну фазу початку цвітіння відмічено на рослинах контрольного сорту та сортів Саня та Персея, а саме 15 травня, найпізніше на рослинах сорту Феномен – 20 травня. Найшвидше завершення цвітіння відмічено на ролинах сорту Саня – 05 червня, найпізніше на рослинах сорту Феномен – 09 червня.

Оскільки квітування рослин малини носить наростаючий послідовний характер, фенофаза досягання також розтягнена в часі, що обумовлює кількаразове збирання врожаю. Найшвидше початок фенофази досягання плодів відмічено на рослинах контрольного сорту та сортів Саня й Персея – 16 червня, найпізніше на рослинах сорту Феномен – 18 червня.

Таблиця 3.1 – Фенологічні спостереження за сортами малини
(2019-2020 р.р.)

Варіант	Початок вегетації	Відро- стання пагонів	Цвітіння		Досягання	
			початок	кінець	початок	кінець
Новокитаївська (к)	29.03	05.04	15.05	07.06	16.06	07.07
Феномен	“”	05.04	20.05	09.06	18.06	10.07
Саня	“”	04.04	15.05	05.06	16.06	08.07
Персея	“”	05.04	15.05	06.06	16.06	08.07

Кінець фенофази досягання відмічено найшвидше на рослинах контрольного сорту – 07 липня, найпізніше на рослинах сорту Феномен – 10 липня.

Аналіз проходження рослинами малини фенологічних фаз дозволив віднести до ранніх – сорти Новокитаївська, Саня, Персея та до середньоранніх – сорт Феномен.

Отже, вивчення строків проходження основних фенологічних фаз малини, в середньому за два роки спостережень показало, що: фенофаза початку вегетації не залежала від скоростиглості сорту й розпочиналася після встановлення температури повітря вище + 5 °С, в другій половині березня; відростання прикореневих пагонів припадало на першу декаду квітня, початок цвітіння – на другу половину травня; закінчувалося цвітіння рослин

малини в першій декаді червня; початок досягання плодів припадав на другу половину червня; закінчувалось досягання в першій декаді липня.

3.2. Оцінка перезимівлі сортів малини

Досліджено, що якщо рослини малини в поточну вегетацію не були уражені (пошкоджені) шкідливими організмами, тобто ввійшли в стан фізіологічного спокою готовими, вони добре переносять зниження температури повітря взимку до мінус 25 °С [30, 37]. Це, в першу чергу, стосується районованих сортів, оскільки вони найбільш адаптовані до несприятливих умов довкілля, зокрема, в період перезимівлі. Зимостійкість сортів малини пов'язана з низкою чинників, серед яких найвагоміші – температурний режим в період вегетації; світловий режим, який впливає на характер протікання процесів обміну речовин й формування в рослинному організмі спроможності перенести несприятливі умови довкілля та режим заводнення [13, 25].

Найбільш шкідливими для рослини є пізньозимові відлиги з наступним поверненням низьких температур, оскільки саме за таких умов вони втрачають спроможність перенести несприятливі умови перезимівлі, хоча коренева система й є високозимостійкою. Так, дані В.С. Марковського () засвідчують, що пагони малини більшості сортів спроможні всередині зими витримувати зниження температури до мінус 27– мінус 30 °С, а після характерних для даної кліматичної зони затяжних лютнево-березневих відлиг зазнають критичних зимових пошкоджень за температури в мінус 20 °С [48].

Результати вивчення спроможності досліджуваних сортів малини до перезимівлі зафіксовані в таблиці 3.2

У 2019 році весною на рослинах усіх досліджуваних сортів не відмічено зимових ушкоджень пагонів та бруньок, ступінь їх підмерзання

склав 0 балів. Відповідно, в цьому році, загальний стан рослин було оцінено на 5 балів, що проявилось наступними рисами – рослини мали відмінний, характерний для сорту ріст, були густо-облиственені крупними листками типового для сорту кольору, мали високий коефіцієнт цвітіння; в осінній період була зреалізована типова для сорту пагоноутворювальна здатність, а пагони були сильнорослі, вирівняні за висотою та товщиною

Таблиця 3.2 – Ступінь підмерзання та загальний стан рослин, бал

Варіант	2019 р.		2020 р.	
	пагони та бруньки	загальний стан	пагони та бруньки	загальний стан
Новокитаївська (к)	0	5	0	5
Феномен	0	5	0	5
Саня	0	5	0	5
Персея	0	5	0	5

Як і у попередньому році польових досліджень у 2020 році на рослинах усіх досліджуваних сортів не відмічено зимових ушкоджень пагонів та бруньок, ступінь їх підмерзання склав 0 балів. Відповідно, в цьому році, загальний стан рослин було оцінено на 5 балів, що проявилось наступними рисами – рослини мали відмінний, характерний для сорту ріст, були густо-облиственені крупними листками типового для сорту кольору, мали високий коефіцієнт цвітіння; в осінній період була зреалізована типова для сорту пагоноутворювальна здатність, а пагони були сильнорослі, вирівняні за висотою та товщиною

Результати вивчення спроможності досліджуваних сортів малини до перезимівлі засвідчують високу адаптивність сортів української селекції до динамічно змінних умов довкілля, що дозволяє їм зреалізовувати генетично обумовлений потенціал продуктивності.

3.3. Польова стійкість сортів малини проти фітопатогенів

Щоб виростити екологічно безпечну лікувальну вітамінну продукцію необхідно підібрати сорти, які адаптовані до критичних чинників агросередовища, серед яких найбільший вплив на загальний стан рослин і, відповідно, їх врожайність мають шкодочинні організми або біотичний комплекс агросередовища.

Результати вивчення польової стійкості сортів малини проти фітопатогенів: дідімели, антракнозу, павутинного кліща та малинової стеблової галиці зафіксовані в таблицях 3.3–3.4.

У 2019 році рослини сортів Феномен та Персея не уражувалися дідімелою та антракнозом – 0 балів, рослини решти досліджуваних сортів дуже слабо уражувалися цими грибними хворобами, бал ураження – 1.

Таблиця 3.3 – Ураження рослин малини грибними хворобами, бал

Варіант	Дідімела, <i>Didymella applanata</i> Sacc.		Антракноз, <i>Gloeosporium venetum</i> Speg.	
	рік		рік	
	2019	2020	2019	2020
Новокитаївська (к)	1	1	1	1
Феномен	0	1	0	1
Саня	1	1	1	1
Персея	0	0	0	0

У 2020 році рослини сорту Персея не уражувалися дідімелою та антракнозом – 0 балів, рослини решти досліджуваних сортів дуже слабо уражувалися цими грибними хворобами, бал ураження – 1.

Дані таблиці 3.4 засвідчують, що рослини сортів Феномен, Саня та Персея дуже слабо пошкоджувалися павутинним кліщем – максимальне пошкодження ним склало 1 бал, на рослинах контрольного сортів виявлено слабке пошкодження – максимальне, за два роки досліджень, пошкодження склало 2 бали.

Малинова стеблова галиця взагалі не пошкоджувала пагони сорту Персея – бал пошкодження 0, решта досліджуваних сортів малини виявилися відносно стійкими до пошкоджень цим фітопатогеном – максимальний бал пошкодження склав 1.

Таблиця 3.4 – Пошкодження рослин малини шкідниками, бал

Варіант	Павутинний кліщ, <i>Tetranychus urticae</i> Koch.		Малинова стеблова галиця, <i>Lasioptera rubi</i> Heeg.	
	рік		рік	
	2019	2020	2019	2020
Новокитаївська (к)	1	2	1	1
Феномен	1	1	1	1
Саня	1	1	1	1
Персея	1	1	0	0

Отже, результати вивчення польової стійкості досліджуваних сортів малини проти найбільш шкочинних фітопатогенів засвідчили, що всі вони володіють відносною польовою стійкістю та спроможні давати екологічно безпечний врожай біохімічно цінних плодів.

3.4. Великоплідність та врожайність сортів малини

До кількісних параметрів, що обумовлюють врожайність рослин малини належать середня та максимальна маса плоду.

Результати вивчення великоплідності сортів малини зафіксовані в таблиці 3.5. Як засвідчують дані таблиці 3.5 у 2019 році показник середньої маси плоду контрольного сорту істотно перевищили показники середньої маси плоду сортів Феномен – 6,0 г та Саня – 4,5 г. Найнижчу середню масу плоду відмічено у сорту Персея – 3,8 г, найвищу у сорту Феномен – 6,0 г. Найвищу максимальну масу плоду відмічено у сорту Феномен – 9,0 г, найнижчу у сорту Персея – 5,0 г.

Таблиця 3.5 – Великоплідність сортів малини, г

Варіант	Рік досліджень				Середнє за 2 роки		До контролю	
	2019		2020		середня маса плоду	максимальна	г	%
	середня маса плоду	максимальна	середня маса плоду	максимальна				
Новокитаївська (к)	4,0	6,0	4,0	6,0	4,0	6,0	-	-
Феномен	6,0	9,0	6,5	8,5	6,3	8,8	+2,3	+57,5
Саня	4,5	5,5	4,0	5,3	4,3	5,4	+0,3	+7,5
Персея	3,8	5,0	3,5	5,0	3,7	5,0	-0,3	-7,5
НІР ₀₅	0,30	-	0,31	-	-	-	-	-

У 2020 році показник середньої маси плоду контрольного сорту істотно перевищив показник середньої маси плоду контрольного сорту істотно перевищив

показник середньої маси плоду сорту Феномен – 6,5 г. Найнижчу середню масу плоду відмічено у сорту Персея – 3,5 г, найвищу у сорту Феномен – 6,5 г. Найвищу максимальну масу плоду відмічено у сорту Феномен – 8,5 г, найнижчу у сорту Персея – 5,0 г.

В середньому, за два роки польових досліджень найвищу середню масу плоду відмічено у сорту Феномен – 6,3 г, найнижчу в сорту Персея – 3,7 г. Перевищення середньої маси плоду найвеликопліднішого сорту Феномен, в середньому за два роки, до контролю складало +2,3 г або 57,5 %.

Найвищий середній показник максимальної маси плоду відмічено у сорту Феномен – 8,8 г, найнижчий у сорту Персея – 5,0 г.

В таблиці 3.6 зафіксовані результати вивчення господарської врожайності досліджуваних сортів малини, яка є основною господарською ознакою будь-якого сорту.

Як засвідчують дані таблиці 3.6 у 2019 році істотно перевищили показник врожайності контрольного сорту показники врожайності сортів: Феномен – 15,4 т/га та Персея – 13,3 т/га. Найвищий врожай відмічено у сорту Феномен – 15,4 т/га, найнижчий у контрольного сорту – 12,5 т/га.

Таблиця 3.6 – Врожайність сортів малини, т/га

Варіант	Рік досліджень		Сума за 2 роки	Середнє за 2 роки	До контролю	
	2019	2020			т/га	%
Новокитаївська (к)	12,5	11,9	24,4	12,2	-	-
Феномен	15,4	15,6	31,0	15,5	+3,3	+27,0
Саня	12,8	12,4	25,2	12,6	+0,4	+3,3
Персея	13,3	13,7	27,0	13,5	+1,3	+10,7
НІР ₀₅	0,70	0,67	-	-	-	-

У 2020 році істотно перевищили показник врожайності контрольного сорту показники врожайності сортів: Феномен – 15,6 т/га та Персея – 13,7 т/га. Найвищий врожай відмічено у сорту Феномен – 15,6 т/га, найнижчий у контрольного сорту – 11,9 т/га.

Найвищий показник сумарного за два роки досліджень врожаю відмічено у сорту Феномен – 31,0 т/га, найнижчий у контрольного сорту – 24,4 т/га.

Найвищу врожайність, в середньому за два роки досліджень, відмічено у сорту Феномен – 15,5 т/га, найнижчу у контрольного сорту – 12,2 т/га. Перевищення середньої врожайності сорту Феномен до контролю складало +3,3 т/га або 27,0 %.

Отже, за результатами вивчення великоплідності та господарської врожайності виділено сорт Феномен.

3.5. Біохімічна цінність плоду

Кількісні показники біохімічних параметрів плоду: сухих розчинних речовин, зокрема, загальних цукрів, органічних кислот, вітаміну С та сухих нерозчинних речовин, зокрема, пектинових речовин дозволяють об'єктивно оцінити поживну цінність сорту малини як продукту харчування.

Результати комплексного лабораторного вивчення біохімічних показників плоду малини за роками та, в середньому за два роки, зафіксовані в таблицях 3.7 – 3.9. Дані таблиці 3.7 засвідчують, що у 2019 році найбільшу кількість сухих розчинних речовин виявлено в плодах сорту Персея – 11,8 %, найменшу – в плодах контрольного сорту – 8,8 %.

Найвищу кислотність виявлено в плодах сорту Персея – 2,0 %, найнижчу – в плодах сорту Феномен – 1,0 %.

Найбільше загальних цукрів виявлено в плодах сорту Феномен – 7,5 %, найменше – в плодах сорту Саня – 5,4 %. Відповідно, відношення кількості загальних цукрів до кількості органічних кислот (цукрово-кислотний показник) коливалося від 3,1 плодів сорту Саня до 7,5 плодів сорту Феномен.

Найбільше вітаміну С виявлено в плодах сорту Феномен – 46,5 мг%, найменше – в плодах сорту Персея – 28,0 мг%.

Найменшу загальну кількість пектинових речовин (розчинної фракції – пектину клітинного соку та нерозчинної фракції – протопектину) виявлено в плодах сорту Персея – 0,7 %, найбільшу – 0,9 % в плодах решти сортів.

Таблиця 3.7 – Хімічний склад плодів малини у 2019 році

Варіант	Сухі розчинні речовини, %	Кислотність, %	Загальні цукри, %	Цукрово-кислотний показник	Вітамін С, мг%	Пектинові речовини, %	Дегустаційна оцінка, бал
Новокитаївська (к)	8,8	1,2	6,7	5,6	41,0	0,9	4,3
Феномен	9,8	1,0	7,5	7,5	46,5	0,9	4,5
Саня	9,9	1,7	5,4	3,2	30,0	0,9	4,0
Персея	11,8	2,0	6,1	3,1	28,0	0,7	4,0

Результати дегустації в цьому році показали, що найвищу загальну оцінку плоду зафіксовано в сорту Феномен – 4,5 бала, найнижчу в сортів Саня та Персея – 4,0 бали.

У 2020 році, як і у попередньому, найбільшу кількість сухих розчинних речовин виявлено в плодах сорту Персея – 11,9 %, найменшу – в плодах контрольного сорту – 8,7 %.

Найвищу кислотність виявлено в плодах сорту Персея – 2,2 %, найнижчу – в плодах сорту Феномен – 1,1 %.

Найбільше загальних цукрів виявлено в плодах сорту Феномен – 7,3 %, найменше – в плодах сорту Саня – 5,2 %. Цукрово-кислотний показник коливався від 2,7 плодів сорту Персея до 6,6 плодів сорту Феномен.

Найбільше вітаміну С виявлено в плодах сорту Феномен – 47,5 мг%, найменше – в плодах сорту Персея – 29,0 мг%.

Найменшу загальну кількість пектинових речовин виявлено в плодах сорту Персея – 0,7 %, найбільшу – 0,9 % в плодах контрольного сорту та сорту Феномен.

Таблиця 3.8 – Хімічний склад плодів малини у 2020 році

Варіант	Сухі розчинні речовини, %	Кислотність, %	Загальні цукри, %	Цукрово-кислотний показник	Вітамін С, мг%	Пектинові речовини, %	Дегустаційна оцінка, бал
Новокитаївська (к)	8,7	1,3	6,5	5,0	42,0	0,9	4,0
Феномен	9,6	1,1	7,3	6,6	47,5	0,9	4,5
Саня	9,8	1,8	5,2	2,9	32,0	0,8	4,0
Персея	11,9	2,2	6,0	2,7	29,0	0,7	4,0

Результати дегустації в 2020 році показали, що найвищу загальну оцінку плоду зафіксовано в сорту Феномен – 4,5 бала, найнижчу в решти сортів – 4,0 бали.

В середньому, за два роки досліджень найбільшу кількість сухих розчинних речовин зафіксовано в плодах сорту Персея – 11,9 %, найменшу – в плодах контрольного сорту – 8,8 %.

Найвищу кислотність зафіксовано в плодах сорту Персея – 2,2 %, найнижчу – в плодах сорту Феномен – 1,1 %.

Найбільшу кількість загальних цукрів накопичили плоди сорту Феномен – 7,4 %, найменшу – плоди сорту Саня – 5,3 %.

Цукрово-кислотний показник коливався від 2,9 плодів сортів Персея та Саня до 6,7 плодів сорту Феномен.

Найвищий вміст вітаміну С зафіксовано в плодах сорту Феномен – 47,0 мг%, найнижчий – в плодах сорту Персея – 28,0 мг%.

Найвищу загальну оцінку плоду зафіксовано в сорту Феномен – 4,5 бала, найнижчу в сортів Саня та Персея – 4,0 бали.

Таблиця 3.9 –Хімічний склад плодів малини,
в середньому за 2019-2020 рр.

Варіант	Сухі розчинні речовини, %	Кислотність,%	Загальні цукри, %	Цукрово-кислотний показник	Вітамін С, мг%	Пектинові речовини, %	Дегустаційна оцінка, бал
Новокитаївська (к)	8,8	1,3	6,6	5,1	41,5	0,9	4,2
Феномен	9,7	1,1	7,4	6,7	47,0	0,9	4,5
Саня	9,9	1,8	5,3	2,9	31,0	0,9	4,0
Персея	11,9	2,1	6,1	2,9	28,0	0,7	4,0

За біохімічною цінністю свіжого плоду в різні за кліматичними умовами вегетації виділено сорт Феномен.

3.6. Технологічна оцінка сортів малини

З огляду на гістологічні особливості та гістологічну зональність плоду – багатокістянки, малина належать до третьої групи плодово-ягідної продукції залежно лежкості, тобто належать до продукції, яка не придатна для довготривалого зберігання. Налагодити круглорічне надходження до споживача цінної вітамінної продукції можливо завдячуючи різним способам технологічної переробки. Для переробки малини найчастіше застосовують фізичні способи консервування, зокрема, способом теплової стерилізації, консервування цукром, заморожування, сушіння (термічного, сублімаційного).

Популярним автентичним продуктом, доступним для виготовлення в домашніх умовах є варення, саме тому згідно методики технологічного сортовивчення досліджувані сорти малини випробовувалися на придатність для виготовлення цього продукту переробки.

Згідно методики перед дослідною переробкою ми здійснили оцінку плодів всіх сортів малини за такими показниками як, середня маса та одномірність, інтенсивність забарвлення, консистенція м'якуша, міцність супліддя.

Показники технологічної оцінки сировини зафіксовані в таблиці 3.10. Основні технологічні характеристики сировини, зокрема, наявність інтенсивно-червоного кольору, середньої маси плоду не менше 3 г, правильної форми та міцного за консистенцією м'якуша, який не розпадається на частини притаманні плодам всіх сортів.

Таблиця 3.10 – Технологічні характеристики сировини

Варіант	Середня маса плоду, г	Інтенсивність забарвлення	Форма плоду	Консистенція м'якуша (міцність супліддя)
Новокитаївська (к)	4,0	яскраво- червоні	тупо- конічні, злегка подовжені	міцна
Феномен	6,3	яскраво- червоні	конічна	міцна
Саня	4,3	яскраво- червоні	конічна	міцна
Персея	3,7	темно- малинові	напів- кулясті	міцна

У таблиці 3.11 зафіксовані результати дегустації продукту переробки після обов'язкового 6-ти місячного вистоювання.

Як засвідчують дані таблиці 3.11 найвищу оцінку зовнішнього вигляду варення отримали всі досліджувані сорти – 5,0 балів. Відповідно, для варення з плодів усіх досліджуваних сортів характерним було однорідне забарвлення та приємний натуральний малиновий смак.

Оскільки сировина різниться за біохімічним складом (співвідношення цукрів та органічних кислот) навіть за однакової консистенції цукрового сиропу, завдяки дегустації вдається вловити індивідуальні смакові відмінності.

Згідно протоколу дегустації, найвищу оцінку придатності плодів для виготовлення варення отримав сорт Феномен – 5,0 балів, найнижчу – 4,5 бала, решта сортів.

Результати інструментального визначення компонентів хімічного складу варення, в середньому, за 2019 – 2020 рр., зафіксовані в таблиці 3.12.

Таблиця 3.11 – Дегустаційна оцінка варення,
в середньому за 2019–2020 рр.

Варіант	Зовнішній вигляд, бал	Забарвлення	Смак	Аромат	Сироп	Загальна оцінка придатності для ВИГОТОВЛЕННЯ
Новокитаївська (к)	5,0	одно- рідне	натураль- ний	сильний	про- зорий	4,5
Феномен	5,0	одно- рідне	натураль- ний	сильний	про- зорий	5,0
Саня	5,0	одно- рідне	натураль- ний	сильний	про- зорий	4,5
Персея	5,0	одно- рідне	натураль- ний	сильний	про- зорий	4,5

Уміст СРР (сухих розчинних речовин) у варенні (див.табл. 3.12) змінювався у сиропі – від 67,3 % у варенні із плодів контрольного сорту до 69,3 % у варенні із плодів сорту Персея; у плодах – від 67,8 % у варенні із плодів контрольного сорту до 69,7 % у варенні із плодів сорту Персея.

Кислотність змінювалася: в сиропі – від 0,42 % у варенні із плодів сорту Феномен до 0,78 % у варенні із плодів сорту Персея; в плодах – від 0,44 % у варенні із плодів сорту Феномен до 0,80 % у варенні із плодів сорту Персея.

Уміст сумарних пектинових речовин у твердій фракції змінювався від 0,24 % у варенні із плодів сорту Персея до 0,37 % у варенні із плодів сорту Феномен, що склало 27 та 41 %, відповідно, до їх кількості у сировині.

Таблиця 3.12 – Вміст органічних сполук у варенні

Варіант	Фракція	Сухі розчинні речовини, %	Кислотність, %	Пектинові речовини, %	Вітамін С, мг%	Загальна оцінка придатності для виготовлення варення, бал
Новокитаївська	сироп	67,3	0,54	0,36	16,5	4,8
	плоди	67,8	0,56		26,0	
Феномен	“”	68,9	0,42	0,37	18,8	5,0
	“”	68,2	0,44		29,3	
Саня	“”	68,4	0,57	0,36	14,8	4,5
	“”	68,9	0,59		24,9	
Персея	“”	69,3	0,78	0,24	12,4	4,5
	“”	69,7	0,80		20,2	

Найбільші пофракційні вмісти вітаміну С зафіксовані у варенні із плодів сорту Феномен: 18,8 мг% – у сиропі та 29,3 мг% – у плодах, найменші у варенні із плодів сорту Персея: 12,4 мг% – у сиропі та 20,2 мг% – у плодах, що склало 58 та 51 %, відповідно, від кількості вітаміну С у сировині.

Найвищу загальну оцінку придатності для виготовлення варення зафіксовано для сорту Феномен – 5,0 балів, найнижчу – 4,5 бала для сортів Саня та Персея.

Вивчені сорти малини згідно технологічної класифікації належать до сортів універсального призначення, тобто їх плоди можна споживати у свіжому вигляді або використовувати в якості сировини для виготовлення високоякісних продуктів переробки.

3.7. Економічна та енергетична ефективність вирощування сортів малини

Формування ефективного виробництва плодово-ягідної продукції – це складний багатогранний процес. Його слід розглядати з позиції системного підходу у визначенні груп особливостей або факторів економічної ефективності, тому виділяють збутові й виробничі організаційно-економічні критерії ефективності ягідного виробництва. Де ефективність – це економічна категорія, яка відображає широкий комплекс умов функціонування продуктивних і виробничих відносин, які в сукупності забезпечують процес розширеного відтворення.

Згідно «Методики економічної та енергетичної оцінки типів плодоягідних насаджень, помологічних садів і результатів технологічних досліджень у садівництві» основними показниками економічної оцінки результатів досліджень усадівництві є рентабельність виробництва та обсяг прибутку з 1 га насаджень. [4]. Для розрахунку прибутку та рентабельності виробництва плодів малини було обліковано виручку від реалізації продукції та витрати виробництва у перерахунку на 1 га площі. Середня ціна реалізації плодів малини за період дослідження становила 25 грн./кг. У зв'язку з тим, що продукція всіх сортів реалізовувалась за однаковою ціною, найбільш суттєво на розмір виручки від реалізації ягід смородини впливала урожайність насаджень.

Результати економічної оцінки вирощування сортів малини зафіксовані в таблиці 3.13.

Як свідчать дані з таблиці 3.13 найвищі значення економічних показників отримано за вирощування найурожайніших сортів Феномен: прибуток склав 207,85 тис. грн./га за рівня рентабельності в 115,7% та Персея: прибуток склав 177,85 тис. грн./га за рівня рентабельності в 111,4%.

Таблиця 3.13 – Економічна ефективність вирощування сортів малини

Варіант	Середня врожайність за 2019 – 2020 рр., т/га	Вартість валової продукції, тис. грн.	Виробничі витрати, тис.грн./га	Собівартість 1 т плодів, тис. грн.	Прибуток, тис.грн./га	Рівень рента- бельності, %
Новокитаївська (к)	12,2	305,00	155,66	12,76	149,33	95,9
Феномен	15,5	387,50	179,65	11,59	207,85	115,7
Саня	12,6	315,00	158,78	12,60	156,22	98,4
Персея	13,5	337,50	159,65	11,83	177,85	111,4

Економічна оцінка сортів ягідних культур у дослідних насадженнях супроводжується оцінкою енергетичної ефективності об'єктів дослідження [49], що дозволяє в комплексі привести всі чинники виробництва до сукупного енергетичного вимірника, який виступає основним критерієм оцінки ефективності використання всіх засобів виробництва й праці, а в більшості випадків ще й надійним аргументом застосування ресурсозберігаючих технологій. Серед багаточисельних показників енергетичної оцінки сортів основними виступають: КЕЕ (коефіцієнт енергетичної ефективності) та ЕВО (енергоємність виробництва одиниці конкретного виду продукції).

Дані за результатами енергетичної оцінки вирощування досліджуваних сортів малини зафіксовані в таблиці 3.14.

Як засвідчують дані з таблиці 3.14 найвищі значення енергетичних показників отримано за вирощування найурожайніших сортів Феномен: енергоємність виробництва 1 т плодів склала 0,41 МДж за коефіцієнту енергетичної ефективності в 4,5 та Персея: енергоємність виробництва 1 т плодів склала 0,47 МДж за коефіцієнту енергетичної ефективності в 3,9.

Таблиця 3.14 – Енергетична ефективність вирощування сортів малини

Варіант	Середня врожайність за 2019 – 2020 рр., т/га	Вміст енергії у продукції, з 1 га, ГДж	Витрати енергії на виробництво 1 т плодів, ГДж/га	Енергоємність виробництва 1 т плодів, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Новокитаївська (к)	12,2	22,45	6,37	0,52	3,5
Феномен	15,5	28,52	6,37	0,41	4,5
Саня	12,6	23,18	6,37	0,50	3,6
Персея	13,5	24,84	6,37	0,47	3,9

За параметрами економічної та енергетичної ефективності виділено сорти Феномен та Персея.

ВИСНОВКИ

Порівняльна технологічна оцінка сортів малини впродовж 2019-2020 рр. дала можливість зробити такі висновки:

1. За строками досягання досліджувані сорти належать до ранніх: Новокитаївська, Саня, Персея; середньоранніх: Феномен.

2. За результатами вивчення зимостійкості всі сорти належать до зимостійких – максимальний бал підмерзання пагонів та бруньок склав 0, загальний стан рослин – 5 балів.

3. За результатами вивчення польової стійкості проти найбільш шкочочинних фітопатогенів серед досліджуваних сортів виділено:

за стійкістю до *дідіmeli*:

- стійкі: Персея – максимальний бал ураження 0;

- відносно стійкі: Новокитаївська, Феномен, Саня – максимальний бал ураження 1;

за стійкістю до *антракнозу*:

- стійкі: Персея – максимальний бал ураження 0;

- відносно стійкі: Новокитаївська, Феномен, Саня – максимальний бал ураження 1;

за стійкістю до *павутинного кліща*:

- відносно стійкі: Феномен, Саня, Персея – максимальний бал пошкодження 1;

- середньо стійкі: Новокитаївська – максимальний бал пошкодження 2;

за стійкістю до *малинової стеблової галиці*:

- стійкі: Персея – максимальний бал пошкодження 0;

- відносно стійкі: Новокитаївська, Феномен, Саня – максимальний бал пошкодження 1;

4. За середньою масою плоду виділено великоплідний сорт Феномен – з плодами масою 6,3 г.

5. За врожайністю виділено високоврожайні сорти Персея (13,5 т/га) та Феномен (15,5 т/га).

6. Найбільш цінними у харчовому відношенні виявилися плоди сорту Феномен: вміст загальних цукрів – 7,4 %, вміст вітаміну С – 47,0 мг%, дегустаційна оцінка – 4,5 бала.

7. Всі вивчені сорти малини згідно технологічної класифікації належать до сортів універсального призначення, тобто їх плоди можна споживати у свіжому вигляді або використовувати в якості сировини для виготовлення високоякісних продуктів переробки.

8. За параметрами економічної та енергетичної ефективності виділено сорти Феномен та Персея.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для забезпечення населення цінною лікувальною продукцією круглий рік та плодопереробної промисловості якісною вітамінною сировиною пропонуємо в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих ґрунтах вирощувати універсальні сорти малини Феномен та Персея, які за комплексом характеристик, зокрема, польовою стійкістю, врожайністю, якісними параметрами плоду, біохімічною цінністю продукту переробки, економічними та енергетичними показниками істотно переважали контрольний сорт.

