МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра плодівництва і виноградарства

Допущено до захисту
«____» _____202___р.
Зав. кафедри д.с.-г. н., професор
_____Роман ЯКОВЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра

РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ МАЛИНИ В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-с
спеціальності 203 Садівництво,
плодоовочівництво та виноградарство
освітньо-професійної програми
Садівництво та виноградарство
Владислав САХОВИЧ
Керівник: Інна КУЧЕР

Умань – 2025

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ……..……2
ВСТУП……..……6
РОЗДІЛ 1. Оцінка біологічного потенціалу та господарсько цінних властивостей малини (огляд літератури)…….……8
1.1. Оцінювання морфологічних характеристик та біологічної продуктивності малини ……..…..8
1.2. Значення сортових особливостей у виборі технології вирощування малини……...….....10
1.3. Основні складові технології вирощування малини…….……...12
РОЗДІЛ 2. Умови, об’єкти та методика проведення досліджень……....14
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови……14
2.2. Об’єкти та методика проведення досліджень……..17
2.3. Охорона праці за вирощування малини…..……..21
2.4. Природоохоронні заходи в технології вирощування малини…..……..22
РОЗДІЛ 3. Результати досліджень ……..……24
3.1. Особливості фенологічного розвитку та динаміка росту малини……..24
3.2. Біометричні показники ……..29
3.3. Продуктивність та урожайність сортів малини…….…….....32
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ МАЛИНИ…….....34
ВИСНОВКИ ……..36
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ……....37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ…….....38

ВСТУП

Малина (Rubus idaeus L.) належить до провідних ягідних культур у багатьох країнах світу завдяки високій харчовій цінності, універсальності використання та стабільному попиту на продукцію свіжого та переробного сегментів. Зростання інтересу до малини в Україні пояснюється переорієнтацією ягідного ринку на продукцію з високою доданою вартістю, а також можливістю отримання прибутку вже в перші роки після закладання плантації. Водночас ефективність вирощування малини значною мірою залежить від правильного вибору сортів, які поєднують високу врожайність, стійкість до біотичних і абіотичних чинників та здатність адаптуватися до специфічних умов регіону [1].

Сучасна селекція пропонує широкий спектр сортів малини як літнього, так і ремонтантного типу плодоношення, проте їхня продуктивність значно варіює залежно від особливостей ґрунтово-кліматичного середовища. У зв’язку з цим зростає необхідність у проведенні комплексних досліджень, спрямованих на оцінювання потенціалу сортів у конкретній зоні вирощування. Для виробництва особливу цінність становлять сорти, які здатні забезпечити стабільне плодоношення, формувати ягоди високої якості та зберігати інтенсивність ростових процесів навіть за умов підвищеного температурного стресу, посухи чи нерівномірного розподілу опадів[2,3,4].

Виробництво малини сьогодні потребує впровадження технологій, що враховують біологічні особливості культури - будову пагонів, типи плодоношення, особливості росту кореневої системи, потреби у волозі та поживних елементах. Застосування адаптованих сортів у поєднанні з оптимізованою агротехнікою дозволяє отримати конкурентоспроможну ягідну продукцію, підвищити рентабельність господарств та забезпечити стабільні врожаї упродовж багатьох років.

Враховуючи актуальність розвитку ягідництва та потребу у науковому обґрунтуванні вибору сортів для певних природно-кліматичних зон, постає завдання оцінити біологічні та продуктивні властивості сучасного сортименту. Це дозволить визначити найбільш перспективні форми для вирощування у

Правобережному Лісостепу України, сформувати рекомендації щодо їх використання у виробництві та сприяти подальшому розвитку галузі.

Метою даної роботи є дослідження морфологічних, біологічних та продуктивних показників сортів малини й визначення їхньої придатності до вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Для досягнення мети передбачено виконання таких основних завдань:
– охарактеризувати біологічні особливості рослин малини та проаналізувати науковіпідходи до її вирощування;
– дослідити динаміку ростових процесів і формування генеративних органів залежно від сортових особливостей;
– проаналізувати біометричні параметри рослин у період активного росту та плодоношення;
– визначити врожайність і якість ягід різних сортів малини;
– здійснити порівняльну оцінку економічної ефективності вирощування досліджуваних сортів;
– сформувати рекомендації щодо використання найбільш перспективних сортів для вирощування в умовах дослідної зони.

РОЗДІЛ 1.
ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАЛИНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Оцінювання морфологічних характеристик та біологічної продуктивності малини

Малина (Rubus idaeus L.) — багаторічна напівкущова рослина, висота якої зазвичай становить близько 1,5 м, однак окремі сорти можуть формувати пагони до 2 м і більше, що зумовлено їхньою генетичною природою та умовами вирощування. Ягоди малини є цінним джерелом мінеральних речовин і вітамінів, передусім С, А та Р. Вони містять також пектинові сполуки, дубильні речовини, близько 4 % органічних кислот і приблизно 10 % вуглеводів, що забезпечує високу поживну та дієтичну цінність продукції.

Малина широко використовується у харчовій промисловості та домашній переробці. З неї готують різноманітні кондитерські вироби та десерти, а також застосовують для заморожування і консервування. На основі ягід виготовляють варення, компоти, желе, сиропи, соки, напої та навіть ягідні вина, що значно розширює спектр продуктів, які можна отримати з цієї культури[5,6].

Під час добору сортів для промислового вирощування в Україні виробники орієнтуються на інформацію, подану у «Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні». Туди включено сорти, які пройшли офіційну оцінку та рекомендовані для конкретних природно-кліматичних зон. Для успішного культивування малини важливо обирати сорти, що відзначаються морозостійкістю, високою врожайністю, стійкістю до основних патогенів і шкідників. Не менш значущими є пряморослі й міцні пагони, що зменшують ризик полягання та сприяють формуванню ягід високої якості [7].

Морфологічні характеристики малини (Rubus idaeus L.) значною мірою визначаються сортовими особливостями. Кущі різних сортів можуть формувати компактну, стислу або більш розлогу крону. Для промислового вирощування, особливо за умови використання техніки для збирання ягід, найбільш придатними є пряморослі форми, оскільки вони забезпечують рівномірність

рядів і зручний доступ до плодів. Висота рослин також відрізняється залежно від генотипу: більшість сортів червоної та жовтої малини після завершення вирізування дворічних пагонів зазвичай не перевищують двометрової позначки.

Природне оновлення пагонів у малини відбувається нерівномірно: у чорної малини цей процес проходить інтенсивніше, тоді як у червоної та жовтої — повільніше й залежить від віку рослини. Прикореневі пагони формуються з бруньок біля основи стебел, а їх кількість варіює залежно від сорту та ступеня розвитку куща. Молоді рослини практично не утворюють кореневої поросл і, тоді як у кущів віком 4–5 років її кількість помітно зростає [8,9].

У перший рік життя малина демонструє найінтенсивніший ріст пагонів, тоді як у другий рік швидкість росту помітно зменшується, і надалі цей процес поступово уповільнюється. Плодоносять дворічні пагони, однак їхня продуктивність не є максимальною. Сорти червоної та жовтої малини, подібно до чорної, утворюють основний урожай на багаторічних скелетних гілках.

Коренева система малини характеризується поверхневим заляганням, оскільки культура не має вираженого стрижневого кореня й розмножується переважно вегетативним способом. Основна маса коренів міститься у горизонті 0–60 см. Вертикальні корені здатні проникати глибше — до 2 м, використовуючи природні порожнини ґрунту та ходи дощових червів, однак фізіологічно активною залишається верхня частина кореневої системи [10,11].

Стебла малини прямостоячі: молоді пагони вкриті коричнювато-сірою корою, натомість старі мають темно-сіре забарвлення. Бруньки розташовані у пазухах листків під гострим або майже прямим кутом. Листкова пластинка зазвичай трилопатева або п’ятилопатева, зморшкувата, зверху матова, знизу густо опушена. Забарвлення листків у різних сортів може варіювати від світло-зеленого до темно-зеленого або зеленого з сизуватим відтінком. Квітки невеликі, двостатеві, з пелюстками білуватого чи рожево-червоного кольору, зібрані у китиці різної довжини [12].

Теплові вимоги малини зумовлені її біологічною природою та сортовими особливостями. Червона малина належить до найбільш морозостійких ягідних

культур, проте рівень зимостійкості істотно варіює залежно від генотипу. Найвразливішим періодом для рослин є фаза цвітіння, коли пізні заморозки здатні пошкоджувати генеративні органи, особливо у сортів із раннім початком вегетації. Високі температури також негативно впливають на культуру, однак червона малина загалом витриваліша до спеки, ніж чорноплідна форма. Початок ростових процесів спостерігається вже при 6 °C, а окремі сорти активізуються навіть при 2 °C. Найсприятливіший температурний режим для інтенсивного росту становить 18–20 °C, тоді як у періоди сильного перегрівання темпи розвитку помітно знижуються.

Водний режим має велике значення для формування врожаю. За достатнього зволоження малина реагує підвищенням продуктивності, тоді як нестача вологи та перегрів повітря можуть спричиняти ущільнення шкірки ягід, зниження соковитості та навіть передчасне опадання листя. У спекотні періоди рослини швидко втрачають тургор, тому потребують стабільного водозабезпечення [13,14].

Живлення також відіграє ключову роль у формуванні урожайності. Червона малина відзначається високою потребою в елементах мінерального живлення, особливо в азоті, калії та фосфорі. За оптимального внесення добрив рослини формують значні прирости та високоякісні ягоди. Кількість азотних добрив змінюється залежно від віку насадження: молодим рослинам необхідна менша доза (близько 60 г на 10 м²), тоді як на період повного плодоношення норма збільшується до 120 г. За підвищеної кислотності ґрунту рекомендується попереднє вапнування — орієнтовно 4 кг вапна на 10 м² за 2–3 роки до закладання ділянки[15].

Світловий режим також має істотне значення. У природі малина зростає переважно на добре освітлених ділянках — узліссях, галявинах і схилах, тому погано переносить затінення. Загущення або розміщення рослин під кронами дерев призводить до пригнічення росту та зниження врожайності, тому важливо забезпечити рівномірне освітлення всіх частин куща.

Стосовно вологозабезпечення червона малина загалом є помірно посухостійкою, що зумовлено наявністю добре розвиненої кореневої системи. Проте тривале вирощування на піщаних, пересушених або підвищених ділянках погіршує водний баланс рослин, що призводить до затримки росту, ослаблення плодоутворення та зниження зимостійкості.

1.2. Значення сортових особливостей у виборі технології вирощування малини

Сортові особливості малини є одним з ключових чинників, які визначають вибір технології вирощування, систему догляду та кінцеву ефективність виробництва. Кожен сорт відрізняється комплексом біологічних і господарсько цінних ознак: силою росту, типом плодоношення, стійкістю до факторів довкілля, архітектонікою куща, вимогами до поживного режиму та водозабезпечення. Розуміння цих властивостей дає змогу оптимально адаптувати технологію вирощування до потреб конкретного сортименту, забезпечуючи високі й стабільні врожаї при мінімальних витратах.

Одним із базових критеріїв є тип плодоношення — літній або ремонтантний. Сорти літнього плодоношення формують урожай переважно на дворічних пагонах, тоді як ремонтантні здатні давати плоди вже на пагонах поточного року. Це безпосередньо впливає на схему обрізування, строк плодоношення, тривалість збору ягід та вимоги до агротехніки. Для флорікантних сортів важливо забезпечити збереження сильних пагонів другого року, тоді як ремонтантні сорти потребують щорічного повного зрізання надземної частини й орієнтовані на інтенсивну технологію з високим рівнем удобрення та зволоження ґрунту[16,17].

Не менш важливою ознакою є морфологічна будова куща та пагоноутворювальна здатність. Сорти з компактною або напівкомпактною кроною краще підходять для ущільнених схем посадки, що дозволяє збільшити кількість рослин на одиниці площі. У той же час розлогі та сильнорослі сорти потребують ширших міжрядь, щоб уникнути загущення та забезпечити належне освітлення внутрішньої частини куща. Пагоноутворювальна здатність також

визначає вибір технології: сорти, що формують велику кількість прикореневих пагонів, вимагають регулярного проріджування, тоді як малопагонні форми краще адаптовані до інтенсивних промислових технологій із використанням шпалер.

Суттєвий вплив на технологічні рішення має стійкість до хвороб і шкідників. Сорти, стійкі до антракнозу, пурпурової плямистості, сірої гнилі та вірусних інфекцій, потребують менше хімічних обробок, що позитивно відображається на собівартості продукції та екологічності виробництва. Водночас сорти зі зниженою стійкістю вимагають посиленої системи захисту, регулярного моніторингу та коригування агротехнічних прийомів (режиму поливу, прополки, зняття мульчі тощо).

Важливе значення має генетична стійкість до абіотичних факторів — морозостійкості, жаростійкості та посухостійкості. У регіонах із холодними зимами доцільно вирощувати сорти, здатні витримувати низькі температури без пошкодження бруньок та провідних тканин. Для південніших районів більш придатними є сорти, які можуть формувати якісні ягоди за умов високих температур і нерівномірного водозабезпечення. Ці ознаки суттєво впливають на вибір форми посадки, мульчування, режиму поливу та системи підживлення [18,19].

Істотною сортовою характеристикою є також якість ягід, яка включає їх масу, щільність, смак, транспортабельність та придатність до переробки. Сорти з великими ягодами іноді проявляють підвищену вимогливість до вологи, а сорти з м’якою структурою не завжди підходять для тривалого транспортування. Відповідно технологія збирання, післязбиральної доробки та охолодження також залежить від сортових особливостей.

Ще одним аспектом є вимоги сорту до мінерального живлення та ґрунтових умов. Сорти, що формують потужну надземну масу й великі ягоди, зазвичай потребують підвищених доз калію та азоту, тоді як менш енергійні сорти можуть демонструвати задовільний ріст за мінімальних норм добрив. Крім того, деякі сорти чутливі до кислотності ґрунту, тому потребують попереднього вапнування

або внесення органічної речовини. Відповідно технологія удобрення має адаптуватися не лише до загальної системи господарства, а й до конкретного сортименту.

Важливим критерієм при доборі сортів є тривалість і дружність плодоношення. Ранньостиглі сорти дозволяють отримати ранню продукцію, однак часто є більш вибагливими до весняних температур. Середньостиглі та пізні форми забезпечують рівномірне завантаження виробництва та подовження сезону збирання. Водночас різні за термінами дозрівання сорти можуть вимагати різного підходу до зрошення, підживлення та захисних заходів у певні фази росту[20,21,22].

Таким чином, сортові особливості малини суттєво визначають вибір технологічних прийомів вирощування — від схеми посадки та режиму догляду до системи живлення, захисту та способу збирання врожаю. Правильний добір сортів з урахуванням їхніх біологічних властивостей, продуктивності та адаптивного потенціалу дозволяє оптимізувати технологію вирощування, підвищити якість продукції та забезпечити економічну ефективність виробництва. Дослідження сортових особливостей є основою для формування стабільного та високопродуктивного малинового агробіогеоценозу, здатного адаптуватися до сучасних викликів і забезпечити конкурентоспроможність галузі.

1.3. Основні складові технології вирощування малини

Технологія вирощування малини включає комплекс взаємопов’язаних агротехнічних заходів, спрямованих на формування високопродуктивних, довговічних та стійких насаджень. Правильний добір сортів, підготовка ґрунту, оптимальні схеми садіння, раціональний догляд і збалансована система живлення визначають продуктивність та якість ягід упродовж усього періоду експлуатації плантації. Кожен елемент технології відіграє важливу роль у забезпеченні максимальної реалізації біологічного потенціалу культури[23,24].

Одним із ключових елементів технології є вибір місця та підготовка ґрунту. Малина найкраще росте на родючих, добре структурованих ґрунтах із достатнім

вмістом органічної речовини та нейтральною або слабокислою реакцією (pH 5,5–6,5). Рослини погано переносять надмірне зволоження та застій води, тому важливо уникати ділянок із близьким заляганням ґрунтових вод. Під основний обробіток уносять органічні добрива (30–40 т/га), а також фосфорно-калійні добрива у відповідності до агрохімічного аналізу ґрунту. Глибока оранка або рихлення на 30–35 см забезпечують оптимальні умови для розвитку кореневої системи.

Важливою складовою технології є схема садіння та спосіб розміщення рослин. Залежно від сортових особливостей та інтенсивності виробництва, малина вирощується за рядковою або стрічковою системою з міжряддями 2,5–3,0 м та відстанню між рослинами 0,3–0,7 м. Пряморослі сорти придатні для ущільнених схем, тоді як розлогі потребують більшої площі живлення. Для більшості сучасних сортів рекомендовано застосування шпалерної системи, що забезпечує покращене освітлення, полегшує догляд і збирання ягід та запобігає виляганню пагонів.

Суттєву роль відіграють особливості формування та обрізування кущів. У сортах літнього плодоношення видаляють дворічні пагони після завершення плодоношення, залишаючи 8–12 сильних однорічних пагонів на погонний метр ряду. У ремонтантних сортів надземну частину зазвичай зрізають повністю восени або ранньою весною, що спрощує догляд та зменшує ризик поширення хвороб[25].

Одним із визначальних факторів є режим живлення та удобрення. Малина характеризується високою потребою в поживних елементах, особливо у період формування врожаю. Азот сприяє росту пагонів, калій підвищує зимостійкість та якість ягід, а фосфор відповідає за розвиток кореневої системи. Загалом на промислових плантаціях застосовують 40–60 кг/га діючої речовини азоту, 50–70 кг/га калію та 40–60 кг/га фосфору, коригуючи дози залежно від родючості ґрунту та інтенсивності вирощування. Високу ефективність демонструють краплинне фертигаційне живлення та внесення органічних добрив.

Невід’ємним елементом технології є регулювання водного режиму. Малина чутлива до нестачі вологи, особливо у період активного росту пагонів та наливу ягід. Найбільш ефективним способом зрошення вважається краплинне, оскільки воно забезпечує рівномірне зволоження кореневмісного шару, економно використовує воду та дозволяє поєднувати полив із внесенням добрив. Оптимальна вологість ґрунту для рослин становить близько 70–80 % НВ.

Система захисту рослин від хвороб і шкідників включає профілактичні та лікувальні заходи. Важливо здійснювати регулярний моніторинг, дотримуватися санітарного обрізування, видаляти уражені частини рослин та застосовувати дозволені фунгіциди й інсектициди у відповідності до фаз розвитку культури. Значну роль відіграє профілактика — уникнення загущення, забезпечення провітрювання кущів та підтримання оптимального водно-поживного режиму[26].

Важливими елементами технології є також мульчування та догляд за ґрунтом. Використання органічних або синтетичних мульч дозволяє зменшити кількість міжрядних обробітків, зберегти ґрунтову вологу та стримувати ріст бур’янів. Догляд за міжряддями включає рихлення, видалення порослі та підтримання структури ґрунту.

Не менш значущим аспектом технології є збирання врожаю та післязбиральна доробка ягід. Червона малина належить до культур із високою чутливістю до механічних пошкоджень, тому збирання проводять вручну або за допомогою спеціалізованих машин у разі вирощування сортів, придатних до механізованого збору. Охолодження ягід відразу після збирання дозволяє значно продовжити термін їх зберігання та зберегти товарну якість[27].

Таким чином, технологія вирощування малини є багатокомпонентною системою, що охоплює весь комплекс заходів — від підготовки ґрунту й підбору сортів до догляду, живлення, формування кущів та збирання плодів. Виконання кожного з елементів відповідно до біологічних потреб культури забезпечує стабільне плодоношення, високу продуктивність та економічну ефективність вирощування у різних природно-кліматичних умовах.

РОЗДІЛ 2.
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження, по оцінюванню сортів малини, проводилися на території навчально-виробничої бази Уманського національного університету. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений темно-сірими опідзоленими ґрунтами — одними з найбільш придатних для вирощування малинових насаджень. Орний шар відзначається невисокою забезпеченістю органічною речовиною: вміст гумусу становить 2,02–2,18%. Кислотність ґрунту характеризується як слабокисла, місцями із тенденцією до підвищення кислотності.

Клімат Уманського району належить до помірно континентального типу. Для нього властиві значні коливання температур протягом року та нерівномірний розподіл атмосферних опадів. Такі умови створюють додаткові вимоги до технології вирощування малини, оскільки культура чутливо реагує як на дефіцит вологи, так і на високі температури в період активного росту та плодоношення.

Підземні води на території дослідної ділянки залягають досить глибоко — на рівні 20–25 м, тому основним джерелом вологи для малинників є атмосферні опади. Ґрунт характеризується стабільними фізико-хімічними показниками: гідролітична кислотність становить 3,56 мг-екв на 100 г ґрунту, сума увібраних основ — 24,7 мг-екв на 100 г, при цьому їх насичення перевищує 87,4%. Значення сольової витяжки на рівні 5,6 підтверджує слабокислу реакцію ґрунтового середовища, що є цілком сприятливою для вирощування малини (табл. 2.1).

Гумусовий прошарок (Не і Ні), що формує верхню частину ґрунтового профілю, охоплює глибину приблизно 0–42 см. Він вирізняється сірим кольором, наявністю дрібних включень крем'янки та добре сформованою грудочкуватою структурою. Під ним, у межах 42–110 см, знаходиться перехідний ілювіальний

горизонт (Ір і Рі), забарвлений у темно-бурий відтінок. Для цієї частини профілю характерні виразні ознаки ілювіювання та структура, що поєднує призматичність і грудкуватість. Місцями спостерігаються заповнені гумусовими частинками ходи, що свідчить про активні процеси переміщення органічної маси.

Таблиця 2.1

Основні фізико-хімічні характеристики ґрунтового покриву

Горизонт	Гідролітична кислотність мг.-екв./100 г грунту	Сума увібраних основ, мг.-евк./100 г грунту	Ступінь насиченості основами, %	Вміст гумусу, %	Рухомий фосфор (за Чириковим) мг/100 г грунту	Обмінний калій мг/100 г грунту
Не	3,56	24,74	87,4	3,1	15,3	11,4
НІ	3,12	25,18	88,9	2,4	12,9	9,65
Ір	2,18	27,85	92,7	1,6	13,2	9,95
Рі	1,1	28,45	96,2	0,9	11,6	7,15

Нижче, після 110 см, залягає карбонатний шар темно-палевого кольору. Реакція карбонатів, яку визначають за появою «закипання», проявляється приблизно на глибині 95 см. До горизонту близько 140 см цей шар поступово темнішає та збагачується дрібними іловими часточками. У нижчих ділянках профілю зростає кількість карбонатів, що трапляються у вигляді білуватих плівок та трубчастих відкладень.

Орний шар характеризується вмістом гумусу на рівні 3,10%. За методом Чирикова встановлено, що кількість рухомих форм фосфору становить 15,30 мг на 100 г ґрунту, тоді як запас обмінного калію дорівнює 11,40 мг на 100 г. Такі агрохімічні показники свідчать про достатню забезпеченість верхнього горизонту органічними та мінеральними речовинами, що робить ці ґрунти сприятливими для вирощування малини.

Кліматична характеристика території НВВ Уманського НУ відповідає помірно континентальному типу, якому властиві чітка сезонність та значні річні коливання температур. За даними Уманської метеостанції, середньорічні температури знаходяться в межах +7,4...+15 °С. Абсолютний мінімум становив

–37,4 °C (лютий), тоді як найвища зафіксована температура досягала +38 °C у літні місяці. Перехід до зимового періоду зазвичай припадає на кінець грудня й триває до третьої декади березня. Сніговий покрив формується нестійко, найчастіше з’являється у другій половині грудня та лежить у середньому близько 70–80 днів; його висота може змінюватися від 10 до 40 см. Глибина промерзання ґрунту варіює, але зазвичай становить близько 60 см, інколи — до 1,2 м.

Погодні умови протягом 2024–2025 рр. істотно різнилися як за температурою, так і за кількістю опадів, що створювало специфічне середовище для вирощування малини. Зима 2024 року була відносно м’якою: середні температури коливалися від 0,4 °C у грудні до 4,2 °C у лютому. У період активної вегетації повітря прогрівалося до 13,0–23,1 °C, а найтепліші місяці (червень–серпень) перевищували багаторічні норми на 2–3 °C.

У 2025 році температурний режим був більш контрастним. Узимку середньомісячні температури змінювалися від –1,8 °C до +3,6 °C, що загалом відповідає типовим багаторічним показникам. Протягом вегетаційного періоду температури становили 10,3–22,4 °C, при цьому липень вирізнявся підвищеним температурним фоном майже на 1 °C вище норми.

Розподіл опадів у ці роки був нерівномірним. Для 2024 року характерними були вологі березень (89,5 мм) і жовтень (99,4 мм), тоді як липень та серпень мали мінімальні опади (близько 17–18 мм). У 2025 році ситуація була протилежною: максимальні опади припадали на липень (112,3 мм) та вересень (51,8 мм), тоді як весна, особливо березень, була суттєво посушливою (12,5 мм при нормі 36 мм). Подібний характер зволоження притаманний регіонам із ризиковим землеробством і безпосередньо впливає на водозабезпечення малини в різні фази її розвитку.

Відносна вологість повітря також змінювалася в широких межах. У 2024 році середній показник становив 71,3 %, що нижче за середньобагаторічне значення. Найсухішими місяцями були травень, липень і серпень (56–60 %), коли поєднувалися висока температура та дефіцит опадів. У 2025 році вологість коливалася від 61 % навесні до 90 % у зимові місяці, що є типовим для Лісостепу.

Узагальнюючи, метеорологічні умови 2024–2025 рр. можна охарактеризувати як теплі з тенденцією до літніх посух і нестабільного режиму зволоження. Для малини це означало необхідність коригування поливів і заходів зі збереження ґрунтової вологи, проте загалом умови залишалися придатними для вирощування культури.

2.2. Об’єкти та методика проведення досліджень

Об’єктом даного дослідження є закономірності росту, розвитку та формування надземної частини рослин малини, а також процеси утворення та реалізації врожаю в залежності від сортового складу.

Предмет дослідження - сорти малини з притаманними їм морфологічними та анатомічними особливостями. Аналізувалися їхні структурні органи (пагони, стебла, листкові пластинки, генеративні утворення), а також динаміка їх змін протягом усього вегетаційного періоду - від початку росту до завершення плодоношення.

У методичному забезпеченні роботи використано комплекс підходів, спрямованих на всебічне вивчення рослин. Польові спостереження дозволили простежити перебіг фенологічних фаз та встановити темпи розвитку рослин різних сортів. Біометричні вимірювання здійснювалися за кількісно-ваговими методиками, що забезпечило об’єктивну оцінку ростових параметрів, структури пагонів та фактичної врожайності. Для визначення статистичної достовірності результатів застосовували дисперсійний аналіз із розрахунком найменшої істотної різниці ($НІР_{05}$) при рівні значущості 5 %.

Основною метою дослідження було з’ясувати специфіку ростових процесів, формування урожайності та морфологічної будови рослин ремонтантних і літніх сортів малини в умовах агрокліматичної зони Уманського району Черкаської області, а також визначити сорти, які демонструють найвищий адаптивний потенціал і продуктивність у даному регіоні.

У межах дослідження аналізували три сорти малини — Джоан Джи, Пшехиба, Хімбо Топ та Імара. Як контрольний варіант було обрано сорт Джоан Джи.

Джоан Джи - сорт ремонтантного типу, виведений у Великій Британії. Відомий як один із перших безшипних сортів, що поєднує високу врожайність і ранній початок плодоношення. Кущі середньорослі, формують обмежену кількість пагонів, що полегшує догляд. Пагони прямостоячі, міцні, без шипів по всій довжині. Ягоди великі, масою 5–7 г, конічної форми, насичено-малинового забарвлення, щільні, транспортабельні, з вираженим десертним смаковим профілем. Характеризується стійкістю до основних грибкових захворювань, добре переносить спекотні умови й забезпечує стабільний урожай восени навіть у роки з нерівномірним зволоженням.

Пшехиба - сорт літнього типу польської селекції, офіційно зареєстрований в Україні. Відзначається потужними сильнорослими кущами та інтенсивним пагоноутворенням. Пагони прямі, тверді, з незначним шипуванням. Ягоди дуже великі, масою 6–10 г, видовжені, вирівняні за формою, з високою щільністю, що робить їх придатними для комерційного ринку та тривалого транспортування. Сорт демонструє високу продуктивність, раннє та дружне дозрівання, стійкість до ураження сірою гниллю та антракнозом. Добре реагує на полив і підживлення, формуючи урожай максимальної якості при інтенсивній технології вирощування.

Хімбо Топ - ремонтантний сорт швейцарської селекції, що вирізняється великою силою росту та високими показниками урожайності. Кущі високі, можуть досягати 2,0–2,2 м, формують потужні пагони з середньою кількістю шипів. Ягоди великі, масою 6–8 г, округло-конічні, яскраво-червоні, соковиті, з гармонійним кисло-солодким смаком. Основною перевагою є тривале плодоношення та стабільне формування ягід за різних умов навколишнього середовища. Сорт чутливий до високих температур, однак добре переносить легке затінення. Стійкість до хвороб середня, потребує профілактичного захисту.

Імара - сучасний ремонтантний сорт нідерландської селекції, рекомендований для інтенсивних насаджень і тепличного вирощування. Кущі середньої сили росту, добре збалансовані за кількістю пагонів. Пагони прямі, міцні, з помірною кількістю шипів. Ягоди однорідні, великі, масою 4–6 г, яскраво-червоного кольору, з щільною м'якоттю та високою транспортабельністю. Плодоношення раннє для ремонтантних сортів — починається раніше, ніж у більшості аналогів. Сорт вирізняється стійкістю до високих температур, добре витримує періоди дефіциту вологи і характеризується низькою чутливістю до сірої гнилі. Продуктивність стабільна як у відкритому ґрунті, так і при вирощуванні під укриттям.

Плантацію закладено за схемою 3,0 × 0,5 м. Дослід проводили у трьох повторностях.

Об'єктом дослідження виступають процеси росту, розвитку та формування врожайності у рослин малини, що змінюються залежно від сортових особливостей.

Предметом дослідження є самі рослини малини та їх структурні елементи — пагони, листковий апарат, генеративні бруньки й ягоди, а також динаміка їх кількісних і якісних показників протягом усього вегетаційного періоду.

У процесі виконання роботи застосовувався комплекс методів, що забезпечував всебічне вивчення рослин. Польові спостереження використовували для реєстрації фенологічних фаз та визначення основних біометричних показників малини. Облік урожайності та маси ягід здійснювали за допомогою кількісно-вагових методик. Отримані дані підлягали математико-статистичній обробці з визначенням $НІР_{05}$ для встановлення достовірності результатів. Для оцінки доцільності вирощування сортів проводили розрахунково аналіз, що охоплював економічні та енергетичні показники технології [28,29,30].

2.3. Охорона праці за вирощування малини

Під час збирання урожаю малини на плантаціях застосовують різні види тари, зокрема легкі пластикові ящики, перфоровані контейнери або

індивідуальні збиральні кошики, що забезпечують вентиляцію та збереження цілісності ягід. Для транспортування свіжозібраної продукції використовують малі трактори з причіпними платформами, фруктовози або спеціалізовані електровізки, які мінімізують механічні пошкодження ягід.

У процесі ручного збору важливо дотримуватися вимог щодо безпечного підіймання та перенесення вантажів. Допустима вага тари з ягодами для чоловіків не повинна перевищувати 30–35 кг, а для жінок — 7–12 кг залежно від умов виконання роботи та її інтенсивності. Надмірні фізичні навантаження можуть призвести до травм, тому робітникам рекомендують використовувати ергономічні корзини, що кріпляться на пояс.

Обрізування малини, формування кущів та видалення відплодоносивших стебел проводять лише за допомогою гостро заточених секаторів або садових пилок. Весь інструмент повинен бути справним та проходити регулярну дезінфекцію. Роботи виконують у захисних рукавицях, щільному одязі та, за потреби, окулярах, щоб уникнути пошкодження рук і очей колючими пагонами.

Під час міжрядного догляду застосовують мотоблоки, культиватори та іншу механізовану техніку, яка повинна відповідати вимогам технічної безпеки. Усі відкриті рухомі механізми мають бути обладнані захисними кожухами, а оператори — пройти інструктаж та мати допуск до експлуатації техніки. Перед початком робочого дня відповідальна особа зобов’язана перевірити технічний стан обладнання та наявність усіх засобів індивідуального захисту.

Слід окремо враховувати вимоги охорони праці під час застосування засобів захисту рослин. Малина може уражуватися кліщами, довгоносиками, попелицями та такими хворобами, як сіра гниль чи пурпурова плямистість, тому для їх контролю використовують пестициди та біопрепарати. Оскільки хімічні засоби захисту є токсичними, їх внесення повинно бути максимально механізованим і проводитись обладнанням, спеціально призначеним для цих робіт.

Усі роботи, пов’язані з обробкою насаджень засобами захисту, фіксують у спеціальному журналі обліку, що є офіційним документом контролю за

правильністю використання препаратів. Допускаються до таких робіт лише особи в захисних костюмах, гумових рукавицях, чоботах та, у разі роботи з аерозольними речовинами, у протигазах. Під час внесення засобів захисту категорично забороняється вживати їжу, воду або палити. Тривалість зміни для працівників, які працюють із пестицидами, не повинна перевищувати шість годин, а всі обробки виконуються під контролем агронома господарства згідно з чинними нормативними документами.

2.4. Природоохоронні заходи в технології вирощування малини

Сучасні підходи до вирощування малини передбачають поєднання високої продуктивності з раціональним використанням природних ресурсів та зменшенням негативного впливу агротехнічних операцій на довкілля. Впровадження природоохоронних заходів стає ключовою умовою формування екологічно безпечного ягідництва, адже малина чутливо реагує на зміни ґрунтово-кліматичних умов, а інтенсивні технології потребують збалансованого використання ресурсів.

Одним з основних екологічних напрямів у технології вирощування малини є збереження родючості ґрунтів. Для цього використовують органічні добрива, мульчування та мінімальний механічний обробіток. Мульча з соломи, тирси або подрібненої деревини не лише зменшує втрати вологи, а й сприяє формуванню стабільної структури ґрунту, пригнічує бур’яни та поступово поповнює запас органічної речовини. Мінімізація глибокого рихлення допомагає уникати руйнування гумусового шару та зменшує ризик водної ерозії.

Раціональне використання водних ресурсів є ще одним важливим аспектом екологічної технології. Малина добре реагує на краплинне зрошення, яке дає змогу дозовано подавати вологу без зайвих втрат і не провокувати перезволоження ґрунту. Застосування систем автоматичного контролю вологості знижує водоспоживання і запобігає вимиванню поживних елементів у глибші горизонти. Таким чином, зрошення стає не лише ефективним, а й екологічно обґрунтованим.

Суттєве значення має також зменшення хімічного навантаження на плантацію. Перевагу надають інтегрованій системі захисту, де хімічні препарати застосовують лише тоді, коли агротехнічні та біологічні методи не забезпечують потрібного рівня контролю шкідників і хвороб. У технології вирощування малини використовують біопрепарати, ентомофагів, феромонні пастки та бар'єрні методи, які зменшують потребу в пестицидах. Вибір препаратів з низькою токсичністю та коротким періодом очікування значно знижує ризики для довкілля та здоров'я працівників.

Важливою складовою природоохоронних заходів є підтримання біорізноманіття в агроценозі. Залишення смуг природної рослинності або висівання нектароносних культур уздовж меж ділянки створює умови для існування корисних комах, що беруть участь у природному регулюванні чисельності шкідників. Це сприяє стабільності екосистеми та зменшує залежність від хімічного захисту.

Особливу увагу приділяють також поводженню з відходами виробництва. Обрізані пагони, листя та інші рослинні рештки компостують або використовують як органічне добриво, а не спалюють, що дозволяє уникнути забруднення повітря та повернути поживні елементи в ґрунт. Посудини від хімічних препаратів підлягають утилізації відповідно до вимог екологічної безпеки.

Дотримання природоохоронних заходів під час експлуатації техніки включає використання справного обладнання, регулярне технічне обслуговування та застосування енергозберігальних агрегатів. Це зменшує викиди шкідливих речовин у повітря і знижує витрати пального.

У цілому природоохоронний підхід до технології вирощування малини спрямований на формування збалансованого виробництва, у якому отримання високої та стабільної врожайності поєднується зі збереженням навколишнього природного середовища. Такий підхід дозволяє підвищити екологічну стійкість агроландшафтів і забезпечити тривале функціонування ягідних насаджень без виснаження.

РОЗДІЛ 3.
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості фенологічного розвитку та динаміка росту малини

Початок активної вегетації у малини визначається накопиченням певної суми тепла. У природних умовах Лісостепу України ріст бруньок розпочинається після того, як середньодобові температури стабільно перевищують 10 °С, а сумарний показник активних температур досягає приблизно 150–160 °С. Час появи перших ознак відновлення ростових процесів залежить як від сорту, так і від погодних умов конкретного року. У середньому вегетація стартує наприкінці квітня або в перших числах травня. Різниця між ранніми та пізніми сортами становить близько двох тижнів, що зумовлює варіації в строках подальших фенологічних фаз.

Цвітіння малини проходить поступово, оскільки суцвіття розкривається зверху донизу, а окремі квітки розквітають у послідовності, властивій кожній гілочці. Така будова забезпечує розтягнутість періоду цвітіння — у середньому він триває три–чотири тижні. Квітки з’являються переважно у другій половині травня, коли ризик весняних заморозків значно менший. Через 25–30 днів після початку цвітіння формуються стиглі ягоди. Тривалість збору урожаю залежить від погодних умов і може становити 20–30 днів, що дозволяє проводити кілька послідовних зборів — від 5–6 до 8–10 разів. Сума температур, необхідна для формування товарних ягід, зазвичай складає 1000–1100 °С.

Ріст пагонів малини має свої закономірності, пов’язані з дворічним циклом розвитку стебел. У більшості районів Полісся та східного Лісостепу нові пагони починають відростати у кінці квітня — на початку травня, коли температура повітря достатньо стабільна. У цей час вони активно збільшуються в довжину, подекуди приростаючи більш ніж на 4 см за добу. До фази цвітіння однорічні пагони можуть сягати 1,2–1,3 м, а максимальна їх висота впродовж сезону за сприятливих умов становить 1,5–3 м. Стебла першого року зазвичай не розгалужуються, але саме їхня сила росту визначає потенційну врожайність наступного року.

За надлишкового забезпечення вологою чи поживними речовинами пагони можуть переростати та не встигати визріти до настання холодів, що спричиняє пошкодження морозами і зниження продуктивності. У другій половині літа часто відростають пізні пагони, які не мають господарського значення. Їх, так само як і відплодоносивші стебла, необхідно видаляти, щоб уникнути загущення та сприяти формуванню повноцінних плодоносних пагонів наступного року. Однорічні пагони заміщення в наступному сезоні вже не ростуть у висоту, проте формують плодові гілочки, які забезпечують урожай.

У ході досліджень 2025 року проводили детальний фенологічний моніторинг — від розпускання перших бруньок до листопаду — фіксуючи тривалість та строки кожної фази для досліджуваних сортів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин малини, 2025 р.

№	Фенологічна фаза	Дати настання по сортам			
		Джоан Джи (контроль)	Пшехиба	Хімбо Топ	Імара
1	Весняне відновлення вегетації	17.04	15.04	14.04	16.04
2	Ріст пагонів	19.04–23.08	18.04–27.08	16.04–12.08	17.04–22.08
3	Цвітіння	29.06–24.07	14.06–06.07	03.06–24.06	10.06–02.07
4	Початок закладання - генеративних бруньок	27.05	24.05	19.05	22.05
5	Ріст плодів	02.07–04.08	19.06–14.07	11.06–28.06	18.06–13.07
6	Дозрівання (достигання) ягід	06.07–09.08	26.06–13.07	14.06–04.07	24.06–12.07
7	Здерев'яніння пагонів	09.09	14.09	03.09	08.09
8	Опадання листя	25.10	27.10	12.10	23.10

На основі проведених фенологічних спостережень за сортами малини у 2025 році встановлено істотні відмінності у строках прояву окремих фаз росту та розвитку. Найшвидше вихід рослин зі стану зимового спокою спостерігався у сорту Хімбо Топ, у якого відновлення вегетації відмічено вже 14 квітня. Дещо пізніше вегетацію розпочинали Пшехиба (15 квітня) та Імара (16 квітня), тоді як контрольний сорт Джоан Джи характеризувався найдовшим періодом зимового спокою й приступав до ростових процесів лише 17 квітня. Подібна закономірність проявлялася і в подальшій динаміці росту пагонів: у Хімбо Топ пагони розпочали активний ріст найраніше (16 квітня) і завершували його теж раніше за інші сорти, тоді як у Джоан Джи ця фаза тривала найдовше.

Фаза цвітіння також демонструвала суттєву сортову варіативність. Найбільш ранні строки бутонізації та розкриття квіток було відмічено у сорту Хімбо Топ, де цвітіння тривало з 3 до 24 червня. Сорт Пшехиба вступив у цвітіння приблизно на два тижні пізніше (14 червня – 6 липня), тоді як контрольний сорт Джоан Джи характеризувався найпізнішим початком цієї фази (29 червня – 24 липня). Імара займала проміжне положення, забезпечуючи цвітіння з 10 червня до 2 липня.

Строки росту та наливу ягід також суттєво різнилися між сортами. Першим до фази активного формування плодів переходив Хімбо Топ — з 11 до 28 червня. У Пшехиби ріст ягід спостерігався з 19 червня до 14 липня, а у Джоан Джи — з 2 липня до початку серпня. У сорту Імара цей процес стартував дещо раніше, ніж у контролю (18 червня – 13 липня), що забезпечувало більш раннє дозрівання плодів.

У фазу дозрівання ягід найпершим входив Хімбо Топ (14 червня – 4 липня). Пшехиба визначалася середнім строком достигання (26 червня – 13 липня), а контрольний сорт Джоан Джи — найпізнішим (6 липня – 9 серпня). Сорт Імара також характеризувався відносно ранніми строками достигання — з 24 червня до 12 липня.

Здерев’яніння однорічних пагонів, як і інші етапи розвитку, відбувалося нерівномірно. Найшвидше цей процес починався у Хімбо Топ (3 вересня), трохи

пізніше — в Імарі (8 вересня), тоді як у Пшехиби та Джоан Джи стебла переходили до визрівання значно пізніше — 14 та 9 вересня відповідно. Опадання листя спостерігалося впродовж другої половини жовтня: найраніше — у Хімбо Топ (12 жовтня), а найпізніше — у Пшехиби (27 жовтня). Сорти Імара та Джоан Джи займали проміжні позиції (23 та 25 жовтня).

Отже, у 2025 році найбільш ранньостиглим за всіма ключовими фенологічними етапами виявився сорт Хімбо Топ, тоді як Джоан Джи стабільно демонстрував найдовший тривалість вегетаційного циклу. Сорти Пшехиба та Імара за своєю динамікою розвитку займали середнє положення, що свідчить про їх збалансовану реакцію на ґрунтово-кліматичні умови регіону.

3.2. Біометричні показники

Біометричні показники сортів малини за 2025 рік (табл. 3.2) свідчать про помітні сортові відмінності у формуванні пагонів та продуктивних елементів. Найбільшу кількість однорічних пагонів заміщення було зафіксовано у сорту Імара — 12,2 шт./м². Дещо нижчі значення мали сорти Джоан Джі і Пшехиба — відповідно 11,5 та 11,2 шт./м², тоді як найменше їх утворив сорт Хімбо Топ — 9,8 шт./м². За кількістю дворічних стебел лідирував сорт Пшехиба — 5,8 шт./м². У Імари та Джоан Джі ці показники становили 5,5 і 5,1 шт./м² відповідно, тоді як Хімбо Топ сформував лише 4,2 шт./м² дворічних пагонів.

Таблиця 3.2

Ростові показники сортів смородини чорної, 2025 р.

Показники	Сорт			
	Джоан Джи	Пшехиба	Хімбо Топ	Імара
Кількість однорічних пагонів, шт.	11,5	11,2	9,8	12,2
Кількість дворічних стебел, шт.	5,1	5,8	4,2	5,5
Кількість латералів, шт.	12,2	15,2	14,4	13,0

Висотний ріст пагонів також значно варіював між сортами. Найвищі однорічні пагони спостерігалися у сорту Імара — у середньому 121 см. У Пшехиби та Джоан Джі ці значення становили 117 і 115 см відповідно, а найнижчими однорічні пагони були у Хімбо Топ — 111 см. Аналогічна тенденція простежувалася і щодо висоти дворічних стебел: сорт Імара досягав у середньому 154 см, Пшехиба — 151 см, Джоан Джі — 146 см, тоді як Хімбо Топ формував найменший показник — 141 см.

Вимірювання довжини плодоносних пагонів на дворічних стеблах показало, що найбільшою довжина цих пагонів була у сорту Пшехиба — у середньому 34 см. У Імари вона становила 27 см, у Джоан Джі — 25 см, а найкоротші латералі формував сорт Хімбо Топ — 22,5 см. Кількість латералів на одному дворічному пагоні коливалася в межах 12,2–15,2 шт.: найвищий показник мав сорт Пшехиба (15,2 шт.), далі — Хімбо Топ (14,4 шт.) та Імара (13,0 шт.), а найменше латералів формував сорт Джоан Джі — 12,2 шт.

Таблиця 3.3

Морфометричні показники сортів смородини чорної, 2025 р.

Показники	Сорт			
	Джоан Джи	Пшехиба	Хімбо Топ	Імара
Кількість листків на однорічних пагонах, шт.	25	23	18	27
Кількість листків на дворічних пагонах, шт.	93	134	83	101
Площа листка на однорічному пагоні, $см^2$	114	159	109	119
Площа листка на дворічному пагоні, $см^2$	35	62	54	38

Загальна площа листкової поверхні, тис. см²/м²	57,0	103,7	45,6	61,0

Кількість ягід на дворічних стеблах істотно різнилася залежно від сорту. Найбільше ягід формував сорт Імара — у середньому 87 шт., що було дещо вище порівняно з Джоан Джі та Хімбо Топ, у яких кількість ягід становила відповідно 81 і 79 шт. Найнижчий показник зафіксовано у сорту Пшехиба — 74 шт. Розрахунок урожайності на одиницю площі підтвердив цю тенденцію: максимальна кількість ягід на 1 м² утворювалася у сорту Імара — 539 шт., тоді як у Пшехиби цей показник становив 509 шт., у Джоан Джі — 499 шт., а найменше ягід формував сорт Хімбо Топ — 415 шт.

Середня маса плоду також мала чітку сортову специфіку. Найбільшу масу ягід відзначено у сорту Хімбо Топ, де вона становила 3,28 г. Несуттєво нижчими були показники Імари та Пшехиби — відповідно 3,00 і 2,95 г. Найменшу масу плодів формував сорт Джоан Джі — 2,77 г. Значна варіабельність спостерігалася і щодо розвитку листкового апарату. Найбільша загальна площа листкової поверхні була притаманна сорту Пшехиба — 103,7 тис. см²/м², що майже вдвічі перевищувало показники сорту Хімбо Топ (45,6 тис. см²/м²). У сортів Імара та Джоан Джі площа листкової поверхні становила відповідно 61,0 та 57,0 тис. см²/м².

Таблиця 3.4

Структура формування врожаю смородини чорної, 2025 р.

Показники	Сорт			
	Джоан Джи	Пшехиба	Хімбо Топ	Імара
Середня маса ягоди, г	2,77	2,95	3,28	3,00
Середня кількість ягід на латералі, шт.	8,3	10,1	7,2	8,8
Середня довжина латералів, см	25,0	34,0	22,5	27,0

Продуктивність одного стебла, г	308	295	341	329

Сортові відмінності проявилися і в кількості ягід, сформованих на дворічних стеблах. Найвищі значення спостерігалися у сорту Імара, де середній показник досягав 87 штук на пагонах. У Джоан Джі та Хімбо Топ цей параметр був дещо нижчим — 81 та 79 штук відповідно, тоді як Пшехиба характеризувалася найменшою кількістю ягід — лише 74 штуки. Перерахунок урожаю в межах 1 м² підтвердив перевагу сорту Імара, який забезпечив 539 ягід на квадратний метр. Пшехиба та Джоан Джі формували майже однакову кількість — 509 та 499 штук відповідно, тоді як найменше плодів на площі сформував Хімбо Топ — 415 штук.

Середня маса ягід також істотно залежала від сортових особливостей. Найбільші плоди були притаманні сорту Хімбо Топ, із середньою масою 3,28 г. Дещо менші ягоди утворювали Імара та Пшехиба — 3,00 і 2,95 г відповідно. Найнижча маса плоду відзначалася у сорту Джоан Джі, де вона становила 2,77 г. Суттєві розбіжності простежувались і щодо розвитку листкового апарату. Сорт Пшехиба мав найбільш розвинену листкову поверхню — 103,7 тис. см² на квадратний метр, що значно перевищувало показники інших сортів. Імара та Джоан Джі формували 61,0 і 57,0 тис. см²/м² відповідно, тоді як Хімбо Топ характеризувався найнижчим значенням — 45,6 тис. см²/м².

За результатами обліку врожайності встановлено, що сорт Імара забезпечив найвищий вихід ягід і перевищив контрольний сорт Джоан Джі на 6,3%, що свідчить про його підвищений потенціал продуктивності. Загальна маса ягід у цього сорту становила 2,01 кг/м². Натомість у сорту Хімбо Топ зафіксовано зниження врожайності на 5,8% відносно контролю, де середній показник становив 1,78 кг/м². Розраховане значення НІР05, отримане за допомогою статистичного програмного забезпечення, дорівнювало 4,2% (0,08 кг/кущ), що дає змогу достовірно оцінити різницю між сортами та підтверджує статистичну надійність виділених відмінностей.

3.3. Продуктивність та урожайність сортів малини

У Правобережному Лісостепу України строки достигання ягід малини істотно залежать від температурного режиму та рівня зволоження впродовж вегетаційного періоду. Зазвичай формування та дозрівання врожаю відбувається з другої половини червня і може тривати до кінця липня, залежно від сортових особливостей. Значна частина сортів малини здатна зберігати ягоди на кущах протягом певного часу без втрати якості, що забезпечує можливість подовженого споживання свіжої продукції. Збір урожаю рекомендується проводити у суху погоду після того, як повністю зійде роса. Небажано збирати ягоду після дощу або в період високих денних температур, оскільки це знижує її транспортабельність і підвищує ризик механічних пошкоджень.

Малинові ягоди характеризуються відносно коротким терміном зберігання, оскільки швидко втрачають щільність та зовнішню привабливість як у прохолодних умовах, так і в холодильних камерах. Саме тому важливо оперативно здійснювати їх реалізацію або направлення на переробку. Врожай збирають вручну, переважно у невелику тару місткістю 0,5–2 кг, що запобігає деформації плодів.

Оцінювання врожайності та продуктивності в досліджуваних сортів малини проводилося на основі комплексного аналізу біометричних показників, морфологічних ознак та кількісних обліків. У процесі роботи було підтверджено, що морфометричні параметри — кількість латералів, число ягід на пагоні, середня маса плоду та розвиненість листкового апарату — тісно корелюють із загальною урожайністю насаджень. Показники продуктивності сортів малини за умов 2025 року наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Показники урожайності смородини чорної

залежно від сорту у 2025 р.

Сорт	Урожайність		Приріст до контролю, %
	кг/м^2	т/га	

Джоан Джи (к)	1,89	11,6	-
Пшехиба	2,01	12,5	+6,35
Хімбо Топ	1,78	10,9	-5,82
Імара	1,90	11,8	+0,53
НІР $_{05}$			

Аналіз даних, наведених у таблиці 3.5, показує, що врожайність сортів малини значною мірою залежала від їхніх сортових особливостей. Серед досліджуваних варіантів найбільш продуктивним виявився сорт Пшехиба, який забезпечив 2,01 кг/м² або 12,5 т/га ягід, що перевищувало контрольний сорт Джоан Джі на 6,35 %. Такий приріст свідчить про високий потенціал сорту за умови вирощування у Правобережному Лісостепу.

Дещо нижчі, але близькі до контролю результати отримано у сорту Імара. Його врожайність становила 1,90 кг/м² (11,8 т/га), що лише на 0,53 % перевищувало контроль. Це дозволяє віднести Імару до стабільних сортів із достатнім рівнем продуктивності.

Найнижчу врожайність у досліді продемонстрував сорт Хімбо Топ — 1,78 кг/м² або 10,9 т/га, що на 5,82 % менше порівняно з контролем. Незважаючи на нижчі показники, сорт може мати переваги за іншими господарсько цінними ознаками (крупноплідність, тривалість плодоношення), проте за сукупною урожайністю посів останнє місце серед досліджених варіантів.

Загалом отримані результати свідчать, що серед сортів, випробуваних у нашому дослідженні, найвищу врожайність забезпечив сорт Пшехиба, який перевищив контрольний сорт Джоан Джі та продемонстрував добру адаптованість до кліматичних умов Правобережного Лісостепу України. Сорт Імара також показав себе як стабільний і перспективний за рівнем плодоношення. Отже, для промислового та присадибного вирощування в умовах регіону найбільш доцільним є використання сортів Пшехиба та Імара, які за врожайністю перевищили або відповідали контрольному сорту та проявили високу стабільність плодоношення.

РОЗДІЛ 4.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ МАЛИНИ

Зростання економічної віддачі та підсилення конкурентоспроможності у виробництві малини створює передумови для динамічного розвитку ягідництва та позитивно впливає на соціально-економічний стан сільських територій. Загальні принципи та методи визначення економічної ефективності є спільними для більшості галузей аграрного виробництва, включно з вирощуванням малини. Водночас малинові насадження мають притаманні їм біологічні та технологічні особливості, які зумовлюють специфіку аналізу результативності та формують індивідуальні підходи до оцінювання ефективності виробничих процесів. Розрахункові показники економічної ефективності вирощування різних сортів малини в умовах НВВ Уманського НУ наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування смородини чорної у 2025 р.

№	Сорти	Урожайність, т/га	Витрати на 1га, тис. грн	Собівартість 1т, тис. грн	Ринкова ціна 1т, тис. грн	Вартість продукції з 1га, тис. грн	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
1	Джоан Джі (к)	11,6	458,8	39,55	55,0	835,20	376,40	82,04
2	Пшехиба	12,5	481,7	38,54	55,0	900,00	418,30	86,84

3	Хімбо Топ	10,9	435,8	39,98	55,0	784,80	349,00	80,08
4	Імара	11,8	450,3	38,16	55,0	849,60	399,30	88,67

Економічний аналіз вирощування різних сортів малини показав істотні відмінності між варіантами за рівнем урожайності та фінансовими показниками. Контрольний сорт Джоан Джі забезпечив урожайність 11,6 т/га, що дало можливість отримати 835,2 тис. грн виручки з 1 га. За виробничих витрат 458,8 тис. грн/га прибуток становив 376,4 тис. грн, а рентабельність досягала 82,04 %, що використовувалося як базовий рівень для порівняння інших сортів.

Сорт Пшехиба продемонстрував найвищу врожайність серед досліджуваних — 12,5 т/га. Отримана виручка становила 900 тис. грн/га, що забезпечило прибуток на рівні 418,3 тис. грн. Це на 42 тис. грн більше, ніж у контролі. Рентабельність вирощування становила 86,84 %, що вказує на високу економічну ефективність даного сорту.

Сорт Хімбо Топ мав найнижчу врожайність — 10,9 т/га, що призвело до зменшення виручки до 784,8 тис. грн/га. Прибуток склав 349,0 тис. грн, а рівень рентабельності становив 80,08 %. Попри нижчі показники порівняно з іншими сортами, економічний результат залишався позитивним і свідчив про доцільність вирощування.

Сорт Імара вирізнявся збалансованим співвідношенням урожайності та виробничих витрат. Урожайність на рівні 11,8 т/га забезпечила 849,6 тис. грн виручки. За витрат 450,3 тис. грн/га прибуток склав 399,3 тис. грн. Рівень рентабельності досяг 88,67 %, що є найвищим показником серед досліджуваних сортів і підтверджує його високу економічну віддачу.

Отже, за сукупністю економічних показників найбільш ефективними в умовах проведення досліджень виявилися Пшехиба та Імара, які забезпечили максимальний рівень прибутковості та високий коефіцієнт рентабельності. Контрольний сорт показав середні результати, а Хімбо Топ, хоча й поступався

іншим сортам, залишався економічно доцільним для промислового вирощування.

ВИСНОВКИ

Умови Правобережного Лісостепу України виявилися загалом сприятливими для росту й розвитку досліджуваних сортів малини, хоча нерівномірність опадів та підвищені температури в окремі періоди вимагали забезпечення стабільного водного режиму. Фенологічні спостереження засвідчили істотні сортові відмінності, що необхідно враховувати під час вибору сортименту для закладання плантацій.

Досліджувані сорти проявили значну варіабельність за біометричними показниками. Найбільшу силу росту та найвищу кількість пагонів заміщення продемонструвала Імара, що свідчить про високу адаптивність і потенціал формування врожаю. Хімбо Топ вирізнявся раннім розвитком і швидким проходженням фенологічних фаз, тоді як Джоан Джи мав найдовший вегетаційний період.

Пшехиба мала найбільшу загальну площу листків і розвинену систему латералів, тоді як Хімбо Топ формував найбільші за масою ягоди, а Імара — найбільшу кількість ягід на одиницю площі.

Урожайність досліджуваних сортів варіювала від 10,9 до 12,5 т/га, що свідчить про високий потенціал ремонтантних і літніх форм для інтенсивних технологій. Найвищий рівень рентабельності було встановлено у сорту Імара — 88,67 %, тоді як Хімбо Топ мав найнижчий, проте стабільний показник — 80,08 %. Це підтверджує економічну доцільність вирощування всіх досліджуваних сортів.

Комплексна оцінка продуктивних, морфологічних та економічних характеристик дозволила визначити найбільш перспективні сорти для вирощування у регіоні. Імара та Пшехиба показали найкраще поєднання врожайності, рентабельності й стабільності плодоношення, тоді як Хімбо Топ є цінним як ранньостиглий сорт із великими ягодами. Контрольний сорт Джоан Джи підтвердив стабільність і технологічність, однак поступався за продуктивністю окремим досліджуваним сортам.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У результаті досліджень урожайність сортів малини коливалася в межах 10,9–12,5 т/га: найвищі показники забезпечив сорт Пшехиба (12,5 т/га), дещо нижчий, але стабільний рівень мав Імара (11,8 т/га), контрольний сорт Джоан Джі формував 11,6 т/га, тоді як сорт Хімбо Топ поступався контролю (10,9 т/га), але залишався економічно рентабельним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гуменюк Л. Д., Бутенко Н. М. Біологічні особливості росту та плодоношення малини (Rubus idaeus L.). Плодоовочівництво. 2021. Т. 70. С. 41–48.

2. Кравчук О. І., Бондаренко С. П. Формування продуктивності ремонтантних сортів малини залежно від умов вирощування. Садівництво і виноградарство. 2022. № 3. С. 55–61.

3. Ковальчук Т. В. Біометричні параметри малини за різних систем догляду. Вісник Уманського НУС. 2023. № 1. С. 101–107.

4. Сливінська О. В. Аналіз стану малинництва в Україні та перспектив розвитку. НУБіП України. 2020. № 4. С. 1–8.

5. Бондар Л. М. Вплив системи удобрення на продуктивність ремонтантної малини. Агробіологія. 2021. № 2. С. 63–69.

6. Дикань А. М. Мульчування та зрошення у технології вирощування малини. Зрошуване землеробство. 2022. № 77. С. 112–118.

7. Марчук І. С., Ткачук О. П. Урожайність малини залежно від густоти насаджень. Плодові та ягідні культури. 2019. № 27. С. 89–95.

8. Рожко Л. В. Сортові особливості Rubus idaeus L. та їх роль у промисловому вирощуванні. Вісник ЛНАУ. 2025. № 29. С. 45–52.

9. Гнатюк Т. М. Продуктивність малини залежно від біологічних характеристик сорту. Плодоводство. 2023. № 71. С. 58–64.

10. Литвиненко О. В. Строки та системи обрізування малини. Сучасне садівництво. 2019. № 4. С. 37–42.

11. Шевчук М. О. Оцінка цінності ягідних культур за морфологічними показниками. НУБіП. 2015. № 3. С. 1–7.

12. СонцеСад. Малина: сучасні технології вирощування. 2020. № 6. С. 14–19.

13. Аптека-садівника. Високоврожайні сорти малини для промислових насаджень. 2019. № 2. С. 8–12.

14. АгроТаймс. Аналітичний огляд малинництва України. 2022. № 5. С. 26–31.

15. Як збудувати успішний бізнес на вирощуванні малини. Ягідник. 2024. № 4. С. 18–23.

16. Перспективи промислового вирощування малини в Україні. Агробізнес сьогодні. 2018. № 18. С. 30–33.

17. Дудтка С. В. Вплив сортових особливостей малини на врожайність та якість ягід. Тернопіль: ЗУНУ, 2023. 68 с.

18. Гуменюк Л. Д. Інтенсивні технології вирощування ягідних культур. Київ: НААН, 2022. 210 с.

19. Дорощук Р. Ю. Економічна доцільність плантацій малини в Україні. Економіка АПК. 2021. № 9. С. 45–51.

20. Климчук С. О. Ураження сортів малини основними хворобами. Захист і карантин рослин. 2022. № 68. С. 90–96.

21. Малина в Україні: тенденції і прогнози. Ягідник. 2023. № 2. С. 24–29.

22. Тарасюк Л. М. Роль ґрунтових умов у формуванні продуктивності малини. Агроекологія. 2024. № 1. С. 77–84.

23. Супрун Н. М. Якість ягід малини залежно від умов вирощування. Харчова наука і технологія. 2022. № 3. С. 18–25.

24. Spasojević S. et al. Genetic variability in raspberry cultivars. Plants. 2024. Vol. 13(23). P. 3382.

25. Tamir G. et al. Raspberry breeding for warm climates. Scientia Horticulturae. 2025. Vol. 322. P. 113–124.

26. Bošković-Rakočević L. et al. Effect of fertilization on raspberry productivity. NBHA. 2025. Vol. 53(1). P. 215–224.

27. Jeon S., Lee Y. Innovations in raspberry root zone management. Horticulture, Environment and Biotechnology. 2023. Vol. 64(2). P. 233–242.

28. Методика проведення польових дослідів з плодовими культурами / ред. О. О. Бабенко. Київ: Аграрна наука, 2018. 312 с.

29. ДСТУ 4685:2006. Ягоди свіжі. Методи визначення якості. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 23 с.

30. Технологія вирощування ягідних культур: практикум / за ред. С. П. Марченка. Львів: ЛНАУ, 2020. 198 с.