

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.07 – МКР. 2261 «С» 2023.12.13. 012 ПЗ

КУЗИ МИХАЙЛА ПЕТРОВИЧА

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ННІ) Агробіологічний

УДК 631.526.3 : 634.717

**ПОГОДЖЕНО
Декан факультету**

Агробіологічний
(назва факультету (ННІ))

_____ Коваленко В.П.
(підпис) (ПІБ)

“ ____ ” _____ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри**

Садівництва ім. проф. В. Л. Симиценка
(назва кафедри)

_____ Мазур Б. М.
(підпис) (ПІБ)

“ ____ ” _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему Ріст і плодоношення інтродукованих сортів ожини

Спеціальність _____ 203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство
(код і назва)

Освітня програма «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»
(назва)

Орієнтація освітньої програми _____ освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

канд. с.-г наук, доцент _____ Мазур Б.М.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент _____ Андрусик Ю.Ю.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконав

_____ Куза М.П.
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ННІ)

Агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Садівництва ім. проф. В. Л. Симиренка

канд. с.-г. наук., доцент _____ Мазур Б.М.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПБ)
"16" жовтня 2023 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Кузі Михайлові Петровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність _____ 203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство

(код і назва)

Освітня програма _____ Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство

(назва)

Орієнтація освітньої програми _____ освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Ріст і плодоношення інтродукованих сортів
ожини

затверджена наказом ректора НУБіП України від "13" березня 2024 р. №368 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____ 2024.11.15

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: сорти ожини 'Лох Тей', 'Насолода', 'Полар', 'Тріпл Краун'.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дати настання та тривалість фенологічних фаз у рослин сортів ожини
2. Зимостійкість та загальний стан рослин після перезимівлі
3. Дослідити ступінь стійкості рослин до шкідників та збудників хвороб
4. Встановити особливості ростових процесів
5. Визначити господарську врожайність досліджуваних сортів
6. Товарність ягід ожини та якісні показники
7. Дати оцінку економічній ефективності вирощування інтродукованих сортів ожини за умов північної частини Лісостепу України

Дата видачі завдання "16" жовтня 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____

Андрусик Ю.Ю.

Завдання прийняв до виконання _____

Куза М.П.

РЕФЕРАТ

Магістерську роботу на тему: «Ріст і плодоношення інтродукованих сортів ожини» виконано на кафедрі садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка Національного університету біоресурсів і природокористування (НУБіП) України у 2024 р.

Роботу представлено на 52 сторінках друкованого тексту. Вона містить 13 таблиць, 1 рисунок, 70 літературних джерел. Структурними елементами роботи є: вступ, чотири розділи основної частини, висновки, перелік літературних джерел.

У вступі зазначено актуальність, мету, об'єкти, предмет та методи дослідження.

Перший розділ присвячено опису біологічних особливостей досліджуваної культури, сучасний стан сортименту в Україні та світі, наведено господарсько цінні ознаки найпоширеніших сортів, їх біохімічні показники.

Методику проведення досліджень, ґрунтово-кліматичні умови дослідної ділянки, характеристику предмету та об'єкту дослідження відображено у другому розділі. Зазначено також й агротехніку вирощування ожини в досліді.

Отримані результати обліків й спостережень за рослинами сортів ожини представлено у табличному матеріалі, проаналізовано й узагальнено у третьому розділі; морфологічні ознаки сортів проілюстровано рисунками.

Економічну оцінку ефективності вирощування досліджуваних сортів ожини наведено у четвертому розділі роботи.

У висновках узагальнено основні положення щодо результатів досліджень.

Ключові слова: ожина, зимостійкість, сорт, урожайність, ягода.

З М І С Т

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Походження та морфологія ожини.	8
1.2. Сучасний стан сортименту ожини.....	9
1.3. Стан виробництва ягід ожини у провідних країнах-виробниках	12
1.4. Відношення ожини до факторів довкілля.....	16
1.5. Урожайність ожини та харчова цінність ягід	21
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ...	23
2.1. Умови проведення досліджень	23
2.2. Схема досліду	26
2.3. Методика проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1. Фенологія сортів ожини.....	27
3.2. Репродуктивна спроможність сортів ожини	29
3.3. Стійкість сортів ожини до несприятливих факторів зимового періоду. 	31
3.4. Стійкість рослин сортів ожини проти шкідників та хвороб.....	32
3.5. Компоненти урожайності сортів ожини	34
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЯГІД ОЖИНИ.....	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	42
ДОДАТКИ.....	51

ВСТУП

Останніми роками ягідний бізнес в Україні стрімко набирає популярності. Розширюється асортимент вирощуваних культур, активно зростають площі насаджень. Це цілком закономірно, адже ягідні культури відзначаються високою технологічністю: вони легко розмножуються, швидко починають плодоносити та є відносно простими у догляді [2, 3]. Ринок ягід стає дедалі досконалішим, а з набуттям досвіду садівниками багато культур, які раніше вирощували лише на присадибних ділянках, перетворилися на комерційно вигідні, навіть якщо раніше вважалися нішевими. Нові сорти та сучасні технології вирощування сприяли їхньому економічному успіху. Однією з перспективних культур є ожина, яка довгий час залишалася малопоширеною в Україні. Вона й нині перебуває на початковому етапі свого комерційного розвитку [4]. Водночас ожина має дуже багато корисних речовин, необхідних для нормального функціонування організму, має високі лікувальні властивості за рахунок вмісту вітамінів, мінералів та органічних кислот, які гармонійно поєднуються з цукрами.

Актуальність теми. Ожина звичайна (*Rubus eubatus* Focke) — популярна культура, площі насаджень якої у світі постійно зростають. За даними американських дослідників, під ожиною у світі зайнято майже 30 тис. га, а світовий валовий збір сягає 250 тис. т. За темпами створення нових насаджень і збільшення виробництва вона входить до трійки лідерів серед ягідних культур, поступаючись лише лохині та малині.

В Україні, станом на 2022 рік, площі промислових насаджень ожини становлять майже 200 га. Для порівняння, насадження малини й смородини займають майже по 5 тис. га [7]. Однією з головних причин такого стану є низька морозо- та зимостійкість більшості поширених сортів ожини, а також недостатнє вивчення адаптивного потенціалу нових іноземних сортів, які почали інтродукувати в останні роки [8, 9].

В Україні селекцією високопродуктивних сортів і вдосконаленням технологій вирощування ожини займалися П.З. Шеренговий, П.В. Кондратенко, М.В. Андрієнко, І.П. Надточій та О.В. Сердюк. Зокрема, на кафедрі садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка НУБіП України, завдяки роботі Петра Захаровича Шеренгового було створено та зареєстровано два сорти ожини — ‘Насолода’ і ‘Садове чудо’.

Наразі у світі налічується понад 300 сортів ожини та малиноожинових гібридів. Останніми значними досягненнями в селекції є ремонтантні американські сорти, здатні плодоносити кілька разів за сезон. Станом на 2024 рік до «Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні» внесено лише дванадцять сортів ожини, з яких два селекції кафедри садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка, а решта — інтродуковані. Це створює певні труднощі для розвитку «ожинового бізнесу», завдяки обмеженому набору сортів та невеликій кількості легальних розсадників, які разом із постачанням саджанців можуть надати також і товарний та сортовий сертифікати на партію садивного матеріалу. Це б дало можливість фермерам брати участь у існуючих грантових програмах компенсації витрат на створення нових насаджень ожини, але наразі можливості для розширення комерційних насаджень є обмеженими.

Дослідження особливостей росту й плодоношення інтродукованих сортів ожини та виділення серед них перспективних сортів, які б характеризувалися високими показниками господарсько цінних ознак, є важливим для розвитку ягідництва в Україні. Сорти повинні бути добре пристосованими до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, характеризуватися стабільно високою продуктивністю, якісними ягодами та стійкістю до хвороб і шкідників. Це визначає актуальність проведеного дослідження та виконаної роботи.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Походження та морфологія ожини.

Батьківщиною ожини є Азія, Європа, Північна та Південна Америка. Форми ожини, які вирощуються в різних регіонах, виходять від місцевих видів. У США для створення форм, адаптованих до північних кліматичних умов, використовували види *R. allegheniensis*, **R. argutus*, **R. cuneifolus* та *R. canadensis*. *R. trivialis* став основою для *R. lasinatus*, *Безколючний вічнозелений*.

Підземна частина ожини є багаторічною, складається з кореневища і коренів. У сортів куманіки та деяких проміжних форм між куманікою і рослянкою кореневі паростки ростуть на коренях. В росянок, кореневі паростки не з'являються, але їх особисті безшипні форми типу *Thornless*,

Листки ожини можуть мати три, п'ять або сім листочків. Плоди формуються в суцвіттях у вигляді китиці або волоти, з білими квітками, іноді з рожевим відтінком. Ожина квітне пізно, що виключає можливість пошкодження заморозками. Плід ожини — це збірна кістянка, зібрана в м'якому квітколожі. Ягоди можуть бути чорними, пурпуровими, червоними, темно-фіолетовими тощо.

Існує три групи сортів ожини за типом росту куща:

1. Пряморослі сорти — габітус куща пряморослий, але під вагою врожаю дворічні стебла можуть нахилитися до землі.
2. Напівпряморослі сорти — мають частково пряморослі стебла, але все ж таки потребує опори.
3. Сланкі сорти — стебла, що стеляться по землі обов'язково вимагають шпалеру для успішного комерційного вирощування.

Кожен тип має сорти з колючками та без них. Сланкі та напівпряморослі типи нові пагони з бруньок біля основи рослини, а пряморослі — дають кореневі паростки та пагони заміщення.

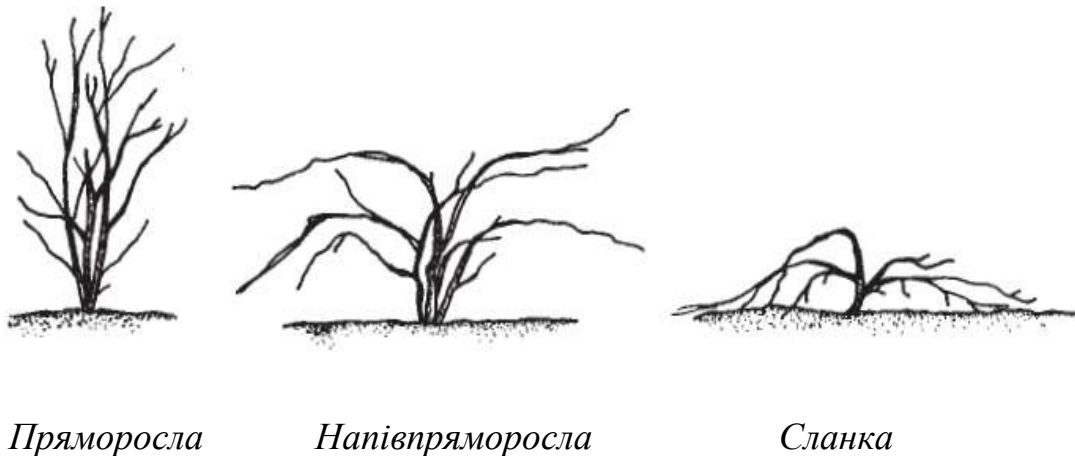


Рис. 1.1. Типи кущів ожини за особливостями росту

Пряморослі форми ожини мають вищу морозостійкість, ніж сланкі. Крім того, наявність шипів на пагонах свідчить про більшу стійкість рослин до морозів порівняно з безшипими формами. У США в регіонах з низькими зимовими температурами сланкі сорти та безшипі форми вкривають товстим шаром мульчі. У районах, де можливі пізні весняні заморозки, не рекомендується висаджувати ожину на південних і південно-західних схилах, адже тут ґрунт швидко прогрівається, що прискорює розвиток рослин. Це підвищує ризик пошкодження через заморозки у критичний період [108].

1.2. Сучасний стан сортименту ожини

У світі відомо понад 300 сортів ожини, серед яких є й гібриди малино-ожинових видів. США займають лідируючу позицію в її виробництві. Найбільші площі насаджень (2900 га) розташовані в Каліфорнії та Орегоні, де щорічно виробляється понад 15 000 тонн свіжої продукції. В Арканзасі вирощують сорти

Cherokee, Comanche, Cheyenne, Raven, а в Техасі популярні сорти Brazos, Brison, Womack, Roseborough. В Іллінойсі культивують безшипні шпалерні сорти, такі як Thornless Boysenberry, Thornless Youngberry, Thornless Evergreen тощо. У Меріленді вирощують сорти Dirksen Thornless, Smoothstem, Hull Thornless та інші.

В Європі ожина вирощується по всьому континенту, зокрема в Італії та Німеччині, здебільшого для продажу на свіжому ринку. Чилі та Мексика є основними постачальниками цієї ягоди для споживання в міжсезоння на північній півкулі. З часом Мексика може стати основним виробником ожини у світі. Виробництво зосереджене переважно в штаті Мічоакан, де дощі випадають лише з травня по вересень. Сезон починається в жовтні і триває до травня або червня. Площа насаджень у Мексиці становить близько 2300-3000 га.

В Україні дослідженням господарсько-біологічних особливостей ожини займалися в Інституті садівництва НААН України. Вчені П. В. Кондратенко та І. П. Надточій описали морфологічні особливості та господарську цінність сортів Торнфрі, Техас, Ізобільна, Теодор Раймерс, Кіттатіні, а також обґрунтували доцільність їх культивування в Україні.

Станом на 2024 рік до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено 12 сортів ожини: АПФ 122 (APF 122), АПФ 190Т (APF 190T), АПФ 45 (APF 45), 'Карака Блек' ('Karak Black'), 'Коламбія Джаєнт' ('Columbia Giant'), 'Лох Тей' ('Loch Tay'), 'Натчез' ('Natchez'), 'Рубін' ('Rubin'), 'Уошіта' ('Ouachita'), 'Чачанска Бестрна' ('Cacanska Bestrna'), 'Насолода', 'Садове чудо'.

Таблиця 1.1

Інформація про сорти ожини, що занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні

Назва сорту (українською)	Назва сорту (англійською)	Рік державної реєстрації	Країна походження сорту	Заявник
АПФ 122	APF 122	2024	США	The Board of Trustees of the University of Arkansas
АПФ 190Т	APF 190Т	2023	США	The Board of Trustees of the University of Arkansas
АПФ 45	APF 45	2016	США	The Board of Trustees of the University of Arkansas
‘Карака Блек’	‘Karak Black’	2015	Нова Зеландія	MEIOSIS Limited
‘Коламбія Джаєнт’	‘Columbia Giant’	2024	США	The United States of America, as represented by the Secretary of Agriculture
‘Лох Тей’	‘Loch Tay’	2019	Велика Британія	James Hutton Limited

‘Натчез’	‘Natchez’	2021	США	Board of Trustees of the University of Arkansas
‘Рубін’	‘Rubin’	2015		Мельничук Максим Дмитрович
‘Уошіта’	‘Ouachita’	2021	США	Board of Trustees of the University of Arkansas
‘Чачанска Бестрна’	‘Cacanska Bestrna’	2015	Сербія	MEIOSIS Limited
‘Насолода’	‘Насолода’	2010	Україна	НУБіП
‘Садове чудо’	‘Садове чудо’	2013	Україна	НУБіП

1.3. Стан виробництва ягід ожини у провідних країнах-виробниках

За даними Агропродовольчої та сільськогосподарської організації ООН, щорічне світове виробництво ягід ожини та її гібридів становить майже 320 тис. т. За останнє десятиліття виробництво ягід ожини у світі зросло на 45%. Значна частина врожаю припадає на плоди, зібрані з дикорослих рослин. У Північній Америці

Наприклад, у 2001 році в штаті Орегон (США) було зібрано 16 372 т ягід ожини з площі 2 493 га, загальною вартістю 14 042 000 \$. З них 1905 т ягід сорту *Boysenberries* отримано, а *Loganberries* зібрано з площ

У США 90–95% зібраної ожини переробляється (заморожування, виготовлення пюре, варіння та компотів), решта реалізується у свіжому вигляді. Свіжі ягоди продаються на місцевих ринках, а перероблена продукція експортується або використовується на місці.

Як зазначають автори масштабного дослідження світового виробництва ожини (Бернадін Стрік та ін., 2008), у 2005 році в усьому світі було 20035 га комерційних насаджень ожини, що на 45% більше, ніж оцінювана площа в 1995 році. Дикоросла ожина все ще становить значний внесок у світове виробництво (8 000 га та 13 460 т зібраного врожаю) у 2004 році.

У Європі було 7692 га комерційно культивованої ожини, причому Сербія займала 69% площі в Європі, а також була найбільшим виробником у світі. Наступними за величиною виробниками в Європі були Угорщина (1600 га), Велика Британія, Румунія, Польща, Німеччина та Хорватія.

У 2005 році в Північній Америці було 7159 га комерційних площ під ожиною, причому на США припадало 67% площі, й вона була другою у світі з 4818 га. Шістдесят п'ять відсотків ожини, вирощеної в США, було висаджено в штаті Орегон.

У 2005 році на Мексику припадало 32% площі в Північній Америці (2300 га). Виробництво ожини в країні зросло з 230 га в 1995 році і, за прогнозами, зросте щонайменше до 5000 га до 2015 року. У Мексиці виробничі системи модифіковано, щоб продовжити сезон виробництва «Тупи» та інших прямостоячих сортів з середини жовтня до на початку травня для свіжого експортного ринку та з травня по червень для місцевого ринку.

Прогноз 2008 року щодо Мексики від американських науковців (Strik, B.C., Finn, C.E., Clark, J.R. and Pilar Bañados, M. (2008). Worldwide production of blackberries. *Acta Hort.* 777, 209-218) виявився навіть занадто м'яким щодо збільшення ролі цієї країни, як загалом на світовому ринку ожини, так і на ринку США, зокрема. І це підтверджують дані маркетингових досліджень за 2022 рік (Agronomics in Charts: 2022: Blackberries in Review <https://stories.agronometrics.com/agronometrics-in-charts-2022-blackberries-in-review/>), який почався зі збільшення пропозиції мексиканської ожини на ринку США порівняно з початком 2021 року. Штат Мічоакан, який є основним виробником ожини в Мексиці, склав 94% національного виробництва в першому кварталі 2022 року, штат збільшив виробництво ожини на 9% більше, ніж за

аналогічний період минулого року. Згідно зі статистичними даними Агропродовольчої та рибальської інформаційної служби (SIAP), цього року під цю культуру було відведено 8929 га, середня врожайність яких склала 11,8 т з гектара, що на одну тону більше, ніж на початку 2021 року. Міністерство сільського та агропродовольчого розвитку (Sader) заявило, що обсяг виробництва штату продемонстрував значне зростання завдяки покращенню техніки вирощування, вирішальний фактор, який дозволив досягти вищої врожайності, якості та ціни на продукцію. З іншого боку, незважаючи на прогнози щодо рясного сезону ожини, поставки з Джорджії та Північної Кароліни були короткими через несприятливі погодні умови. Сезон ожини у Центральній Каліфорнії, який припадає на міжсезоння в Мексиці, ознаменувався дощами в серпні, що також спричинило зменшення обсягів, це зменшення в основному спостерігалось у вересні. У 2021 році обсяг склав близько 4500 т, тоді як у 2022 році лише 2700 т. Коротке падіння обсягів стало причиною найвищих цін на товар за останні чотири роки з 34 по 42 тиждень (рис.).

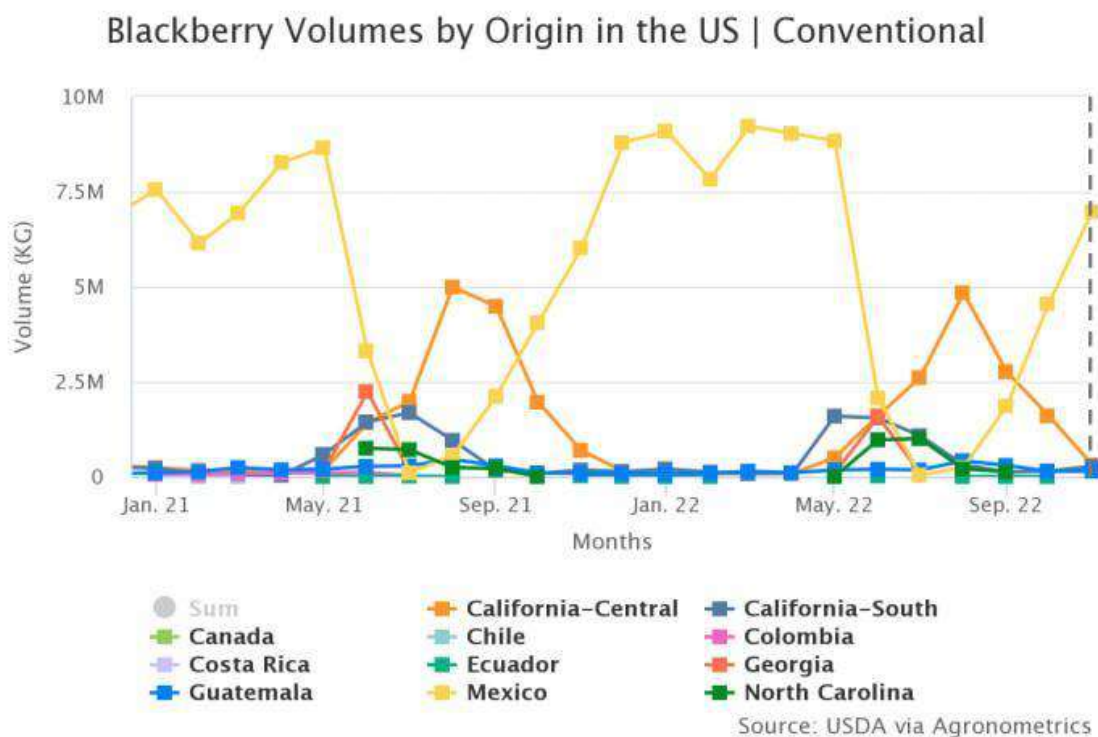


Рис. 1.1. Обсяги (кг) постачання ожини на ринок США за походженням,
Джерело: USDA Market News via [Agronometrics](#)

У 2005 році в Центральній Америці було 1640 га комерційно культивованої ожини, а обсяги продукції становили 1590 т; більша частина цього виробництва була в Коста-Ріці, але дуже мало експортувалося.

У Південній Америці було зібрано 6380 т ожини з 1597 га. На Еквадор припадало 53% посівних площ на цьому континенті, але експортувався дуже мало фруктів. На відміну від цього, Чилі експортувала майже 10 000 т ожини в 2004 році з 450 га комерційних насаджень і з дикорослих. У Чилі площа зросла на 50% з 1995 по 2005 рік і, за прогнозами, у 2015 році становитиме 800 га, за умови, що конкуренція з боку Мексики не вплине негативно на вартість виробництва та конкурентоспроможність.

У 2005 році на Китай припадало все виробництво в Азії з 1550 га і 26350 т. Більше 90% площі займала напівпряморосла ожина.

У 2005 році у світі було зареєстровано 2528 га органічного виробництва ожини. Повідомлялося про використання тунельного виробництва на 315 га в усьому світі, причому тунелі в основному використовувалися для захисту від несприятливих погодних умов.

Серед площ ожини, висаджених у всьому світі, 50% сортів були напівпряморослими, 25% пряморослими та 25% сланкими. Thornfree, Loch Ness і Chester Thornless були найважливішими напівпряморослими, а Brazos і Marion найбільш поширеними пряморослими і сланкими сортами відповідно. Згідно з цим дослідженням, у 2015 році в усьому світі може бути 27 032 га комерційних насаджень ожини, не враховуючи лісових рослин.

Проте, за високої цінності ожини та її широкого поширення в інших країнах, в Україні площі промислових насаджень цієї культури є невеликими. На думку П. З. Шеренгового [102, 103], це зумовлено насамперед відсутністю вітчизняних сортів, придатних для вирощування, та недостатнім вивченням зарубіжних сортів.

1.4. Відношення ожини до факторів довкілля

Для вирощування ожини найкраще підходять легкі та середні суглинкові ґрунти з вмістом гумусу 2–3% і достатнім рівнем забезпечення поживними елементами. Супіщані ґрунти також можна використовувати за умови внесення достатньої кількості органічних і мінеральних добрив, а також забезпечення рослин необхідною кількістю вологи. Важкі, погано дреновані глинисті ґрунти є непридатними для вирощування ожини. Перевагою цієї культури є її здатність рости на ґрунтах з різним рівнем кислотності, хоча оптимальними вважаються ґрунти з рН 5,5–6,7 [106, 118, 158].

Ожина є більш вибагливою до світла і тепла порівняно з малиною. Для її успішного вирощування потрібна сума активних температур (10 °С і вище) в межах 1300–1600 °С [113].

Проте, рослини ожини мають меншу ніж малина морозостійкість. Окремі сорти ожини частково підмерзають вже за –17 °С. Більшість американських сортів витримують морози до мінус 20...29 °С. Сорт Дарроу переносить штучне лабораторне проморожування до температури –34 °С, Евегрін витримує –29 °С, Агавам –30 °С, Торнфрі – до –25 °С, Блек Сатін –22 °С [108].

Дослідження Ю.Ю. Андрусика, О.П. Лушпіган та О.І. Китаєва [4] показали, що морозостійкість сортів малини має особливість структури тканини ксилеми та флоєми, які мають великі міжклітинники. На їхню думку, це сприяє ранньому утворенню льоду та ефективній акліматизації тканин через їх зневоднення, викликане переміщенням води до фронту льодоутворення. Водночас у ремонтантних сортів малини ризик висушування тканини льодом вищий через недостатній розвиток покривних тканин.

За висновками J. Kraut, C. Walsh та E. Ashworth [148], низька морозостійкість надземної частини рослин росянок обумовлена їх активним ростом аж до настання приморозків і відсутністю скидання листків перед

зимовим періодом. Це захворювання до підмерзання надземної частини вже за температури $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, тоді як більшість інших ягідних культур витримують такі умови [12]. Van Adrichem [175, 176], вивчаючи морозостійкість сортів малини, встановив, що пізній ріст і несвоєчасне опадання листків тісно корелюють із підмерзанням стебел.

Сучасні сорти ожини значно відрізняються за рівнем зимостійкості. Деякі з них здатні витримувати температури до $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ і навіть $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ без укриття, тоді як інші підмерзають навіть при незначних морозах. Водночас морозостійкість квіткових бруньок нижча, ніж у пагонів. Тому кущі, які перезимували без укриття, зазвичай слабо цвітуть або зовсім не цвітуть через пошкодження бруньок морозами. Ця особливість довгий час залишалася основною причиною, яка стримувала комерційне вирощування ожини, адже щорічне знімання та піднімання рослин на шпалеру є вкрай трудомістким процесом. Це особливо актуально для великих плантацій, оскільки далеко не всі сорти легко піддаються укладанню та укриттю на зиму. Проте цей агротехнічний прийом необхідний, адже він гарантує стабільний урожай незалежно від зимостійкості сорту та погодних умов зими.

Сланкі сорти, такі як Карака Блек, Блек Бутт, Блек Даймонд та інші, легко укладаються на зиму й навесні без проблем піднімаються на шпалеру. Натомість напівсланкі сорти, як-от Торнфрі, Блек Сатін, Чачанська Бестрна, практично неможливо укласти без ризику пошкодження. Жорсткі, здерев'янілі пагони дорослих кущів швидше зламуються, ніж піддадуться укладанню.

Цією проблемою активно займалися в північних штатах США — країні, яка є світовим лідером у вирощуванні ожини. Саме там була розроблена інноваційна технологія вирощування укривної ожини за допомогою Y-подібної рухомої поворотної шпалери. Цю технологію створив доктор Фуміомі Такеда (Fumiomi Takeda) на Аппалачській дослідній станції плодкових культур. Вона дозволяє укладати кущі на зиму, не знімаючи їх зі шпалери, і є чудовим прикладом передового світового досвіду, який вітчизняним виробникам варто взяти на озброєння.

У прохолодних штатах на північному сході США декілька сотень гектарів насаджень ожини закладено з використанням рухомої поворотної шпалери.

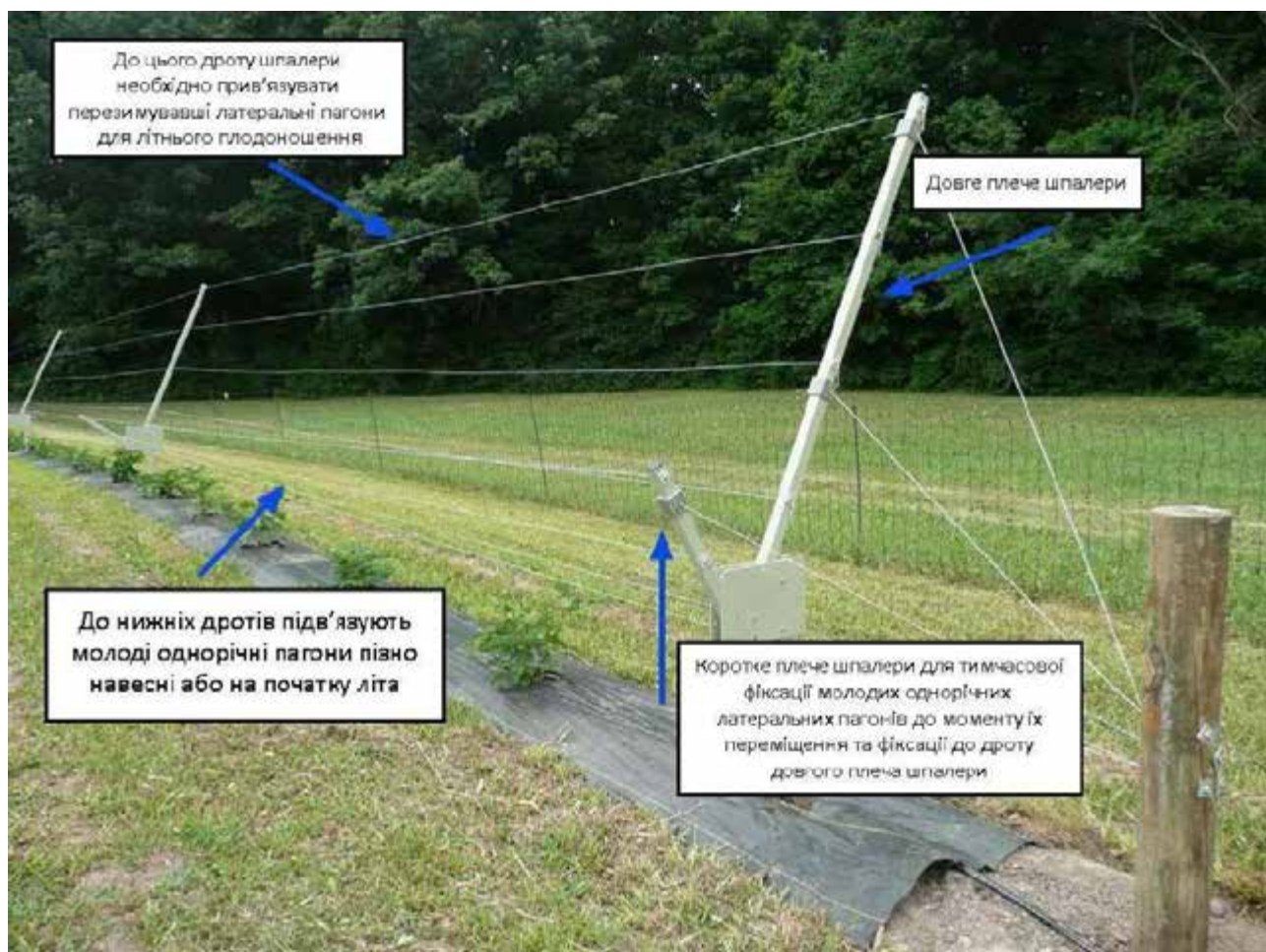


Рис. 1.2. Рухома (поворотна) шпалера для ожини

(rotating cross-arm (RCA) technology). Фото: <http://fruit.org.ua/>

Рухома (поворотна) шпалера для ожини має три основних положення:

1) Літнє (базове) положення. Плодоносні (минулорічні) пагони підв'язані до довгого плеча шпалери, а молоді (цьогорічні) пагони, які плодоноситимуть наступного року, підв'язують до короткого плеча шпалери. Це створює ідеальні умови для легкого та швидкого збору врожаю. Під час росту вегетативної маси та збору урожаю, усі ягоди захищені від сонця короткою стороною шпалери.

2) Зимове положення. Відразу після завершення плодоношення, потрібно видалити старі дворічні пагони (біля основи, не залишаючи пеньків), а на їх місці (до довгого плеча шпалери) зафіксувати молоді однорічні пагони, які вирости на

короткому плечі шпалери. Потім шпалеру встановлюють у зимове положення, і вкривають агроволокном або іншим укривним матеріалом. Таким чином, однорічні пагони протягом зими будуть захищені від вітру та морозу.

3) Весняне (горизонтальне) положення. У горизонтальне положення шпалеру переводять навесні у період розпукування бруньок. Таке розташування шпалери забезпечує ріст і розвиток молодих пагонів, а також квітування на верхній стороні шпалери. Тобто, ягода буде лише з однієї (зовнішньої) сторони шпалери.

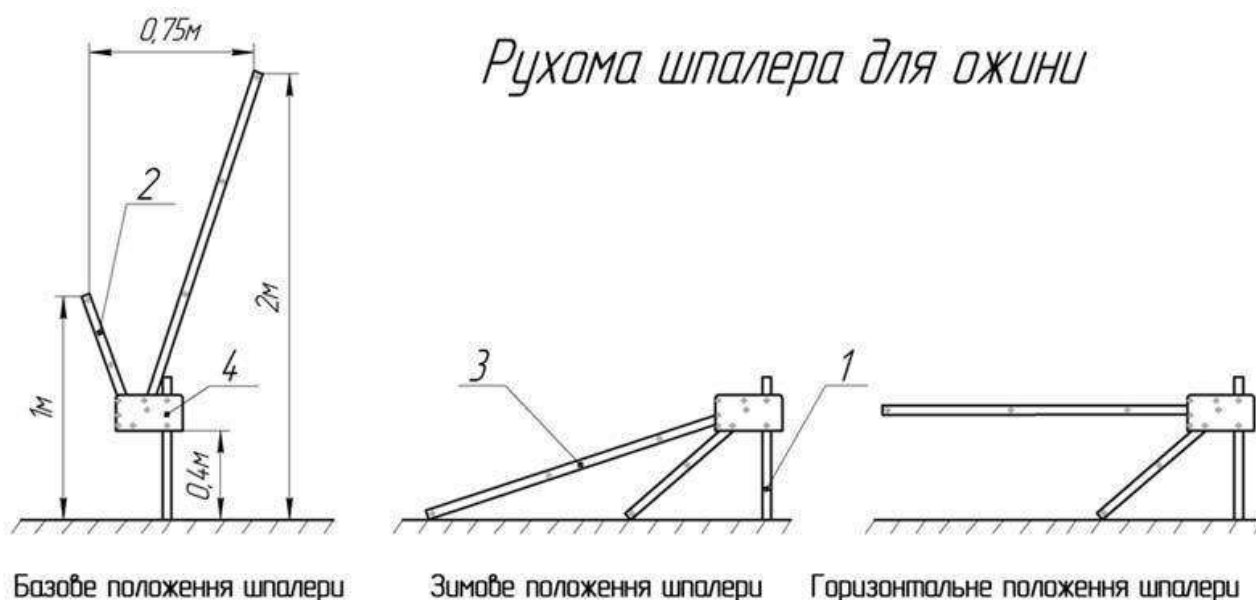


Рис. 1.3. Рухома шпалера для ожини (rotating cross-arm (RCA) technology)

1 - основна стійка, 2 - коротке плече шпалери, 3 - довге плече шпалери, 4 - фіксуєча пластина. Фото: <http://fruit.org.ua/>

Американські дослідники А. McWhirt, J. Lee, R.T. Threlfall, T. Ernst у 2018 р. порівняли дві шпалерні системи (стандартна «Т»-подібна та поворотна шпалера (RCA)) на однорічних рослинах ожини сортів «Osage», «Ouachita» та «Prime-Ark® Traveler». У результаті встановлено, що на шпалерній системі RCA рослини мали вищу товарну врожайність, завдяки вищій загальній довжині плодоносних гілочок на одну рослину, тоді як урожайність ряду була вищою на стандартній шпалері. Середня маса ягоди також була вищою на RCA порівняно

зі стандартом. Вага нетоварних плодів під час збору врожаю та загнивання плодів після збору врожаю були нижчими на RСА. Консистенція плодів під час збору врожаю сорту Ouachita була щільнішою на RСА.

Рослини ожини потребують досить тривалий період (200-800 год.) так званої «холодової яровизації», тобто, з температурою нижче -7°C для їх нормального росту і розвитку у наступному сезоні. А рослинам малини потрібно дещо більший період спокою - 800-1600 год [139, 152].

Цвітіння ожини в умовах України припадає на останню декаду травня – першу половину червня. Завдяки пізньому весняному цвітінню квітки ожини не потрапляють під вплив мінусових температур від пізніх весняних заморозків [42].

Хоч у природі ожина росте під покривом лісу і легко переносить затінювання, її культурні сорти варто висаджувати на відкритих, сонячних місцях. Але потрібно мати на увазі, що прямі сонячні промені можуть спричинити опіки, які погіршують товарність плодів.

Щодо посухостійкості ожини, варто відмітити сильно розвинена коренева система у рослини, яка залягає на глибині до 1,5 м, а в малини вона сягає 60 см, тому ожина є посухостійкішою. Проте, без достатнього забезпечення вологою, ожина не може оптимально рости і плодоносити, оскільки волога необхідна для формування якісних плодів, а потужний листковий апарат транспірує значну кількість води, тому у жарку погоду необхідне зрошення. Для дозрівання якісних плодів, дорослий п'ятирічний кущ ожини потребує 10-20 л води впродовж тижня.

1.5. Урожайність ожини та харчова цінність ягід

Ожина посідає третє місце в світі за темпами створення нових насаджень і зростанням виробництва, поступаючись лише лохині та малині. За близькими оцінками, площа її вирощування у світі досягла 30 тис. га, а валовий збір становить близько 250 тис. т.

В Україні станом на 2020 рік промислові насадження ожини займали лише близько 200 га, тоді як площі лохини досягли 2,1 тис. га, а малини та чорної смородини — майже по 5 тис. га. Садівники пов'язують це з низькою морозо- та зимостійкістю відомих сортів ожини, а також із недостатнім дослідженням адаптивних можливостей нових інтродукованих сортів.

Середня врожайність сортів ожини становить 12–16 т/га, при цьому її потенціал у 3–4 рази перевищує врожайність малини. За біохімічними властивостями ожина переважає малину, зокрема за вмістом деяких біологічно активних речовин [

Ягоди ожини цінують за соковитість, неповторний смак і лікувальні властивості. Смак формується завдяки поєднанню цукрів, кислоти (переважно лимонної та яблучної) і летких ароматичних речовин. Темний колір плодів зумовлений високим вмістом антоціанів. Завдяки своєму вишуканому смаку та аромату ягоди часто дають як десерт у свіжому вигляді, а продукти їхньої переробки користуються популярністю в країнах, де вирощують ожину.

Ожину збирають і реалізують як у свіжому, так і в переробленому вигляді. Під час переробки ягоди традиційно заморожують цілими, виробляють із них пюре, джеми чи соки, які використовують для приготування хлібобулочних виробів, желе, молочних і злакових продуктів. Сік нерідко ферментують для виробництва вин і лікерів. Листя ожини часто застосовують у складі трав'яних чаїв.

Ожина багата на антоціанові пігменти (червоні й фіолетові), фенольні сполуки та елагову кислоту (див. табл. 1.1). Ці компоненти є потужними антиоксидантами, що зменшують шкідливий вплив окисних процесів на тканини та сповільнюють старіння речовин, як фізичні, так і розумові. Завдяки високому вмісту антоціанів ожина також використовується як природний барвник.

Дослідження підтверджують, що плоди ожини можуть запобігти розвитку раку стравоходу й товстої кишки. Традиційно коріння, ягоди, листя й стебла ожини, як окремо, так і в поєднанні, застосовували для лікування діареї, розладів травлення, ревматизму, застуди, головного болю, венеричних захворювань і оболонки очей [5].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Умови проведення досліджень

Дослідження проводили у 2024 році на кафедрі садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка Національного університету біоресурсів і природокористування (НУБіП) України. Експериментальною базою слугували насадження ожини, розташовані на території навчальної лабораторії (НЛ) «Плодоовочевий сад» НУБіП України (м. Київ, вул. Горіхуватський шлях, 6а).

Дослідна ділянка знаходиться в північній частині Лісостепу України. Клімат регіону помірно-континентальний: з м'якими зимами та теплим літом. Середньорічна температура повітря становитиме $+8,0$ °С, найхолоднішого місяця — січень ($-3,5$ °С), найтеплішого — липень ($+20,2$ °С). Осінні приморозки починаються з другої декади жовтня, зимовий період починається у другу декаду листопада й триває 90–120 днів. Зима давно довга, але досить тепла, зі стійким сніговим покривом із грудня (в середньому 79 днів, висота снігу — 8 см). Середньорічна кількість опадів — 595 мм, із максимумом у червні (84 мм) і мінімумом у січні (29 мм). протягом року випадає опади 160 днів, а середня вологість повітря становить 75% (влітку — 65%, взимку — 80–90%). Показник зволоження території (ГТК) у період із середньодобовою температурою понад $+10$ °С дорівнює 1,4.

Кліматичне літо починається у другій декаді травня, коли середньодобова температура перевищує $+15$ °С, і триває до першої декади вересня. У спекотні роки цей період можна тривати на 1–2 місяці довше. Влітку середня температура сягає $+18$ °С, а максимальна сягає $+39$ – 40 °С. У середині листопада 2010 року було зафіксовано рекордну температуру $+21,7$ °С. Осінь традиційно суха й тепла, триває до кінця листопада, хоча останнім часом, через кліматичні зміни, може затягнутися до середини грудня.

Таблиця 2.1.

Середня місячна температура повітря та місячна кількість опадів у Києві (за даними ЦГО ім. Срезневського), 2023 р.

Характеристика		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Середня місячна температура повітря, (°C)	норма (1991-2020)	-3.2	-2.3	2.5	10.0	15.8	19.5	21.3	20.4	14.9	8.6	2.6	-1.8	9.0
	2023	-0,3	-0,2	4,8	9,6	16,0	19,6	21,5	23,8	18,8	11,4	4,1	0,7	10,8
	відхилення	2,9	2,1	2,3	-0,4	0,2	0,1	0,2	3,4	3,9	2,8	1,5	2,5	1,8
Місячна кількість опадів, (мм)	норма (1991-2020)	37	39	40	42	65	74	68	56	58	46	46	47	618
	2023	19	30	42	102	1	87	136	19	8	66	98	65	673
	відхилення	-18	-9	2	60	-64	13	68	-37	-50	20	52	18	55

Таблиця 2.2.

Середня місячна температура повітря та місячна кількість опадів у Києві (за даними ЦГО ім. Срезневського), 2024 р.

Характеристика		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Середня місячна температура повітря, (°C)	норма (1991-2020)	-3,2	-2,3	2,5	10,0	15,8	19,5	21,3	20,4	14,9	8,6	2,6	-1,8	9,0
	2024	-2,6	2,9	4,8	12,8	16,3	21,5	24,3	23,1	20,6	10,9	2,7		
	відхилення	0,6	5,2	2,3	2,8	0,5	2,0	3,0	2,7	5,7	2,3	0,1		
Місячна кількість опадів, (мм)	норма (1991-2020)	37	39	40	42	65	74	68	56	58	46	46	47	618
	2024	48	48	55	78	15	135	52	24	21	63	51		
	відхилення	11	9	15	36	-50	61	-16	-32	-37	17	5		

Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом дерново-середньопідзоленим крупнопильованим середньосуглинковим, сформованим на лісових відкладах, типовим для північної частини Лісостепу.

2.2. Схема досліду

Для дослідження було взято 4 сорти ожини: ‘Лох Тей’, ‘Насолода’, ‘Полар’; ‘Тріпл Краун’. Схема садіння рослин 3 x 1,5 м. У якості контрольного сорту виступає сорт ‘Насолода’.

2.3. Методика проведення досліджень

Основні обліки та спостереження за рослинами сортів ожини під час досліджень здійснювали згідно з Методикою вивчення сортів і форм ожини [1], а також згідно з Методикою державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні [2].

Економічну ефективність розраховували за Методикою економічних та енергетичних оцінок типів плодоягідних насаджень, помологічних сортів і результатів їх технологічних досліджень у садівництві [3]. Статистично обробку отриманих експериментальних даних здійснювали методом дисперсійного аналізу за Доспеховим [4] з використанням програмних засобів Microsoft Excel.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фенологія сортів ожини

Дослідження фенологічних фаз розвитку рослин інтродукованих сортів та форм ожини є надзвичайно важливим, оскільки їхній ріст і розвиток залежать від різних агрокліматичних чинників. Ці фактори можуть впливати на поведінку рослин, що, в свою чергу, може позначитися на рівні врожайності, яка є ключовим показником у промисловому садівництві. Початок і проходження фенологічних фаз розвитку ожини визначаються як температурними умовами вегетаційного періоду, так і генетичними характеристиками рослин, які в садівництві зазвичай називають сортовими особливостями.

З даних наведених у таблиці 3.1 можна побачити, що вегетація розпочалася майже однаково у всіх досліджуваних сортів у другій декаді березня. Першими розпочали вегетаційний період рослини сорту Лох Тей, потім Насолода (к.) та Полар. Останніми розпустилися бруньки сорту трепл Краун.

Кінець росту пагонів припав на першу декаду жовтня.

Веgetаційний період 2024 року у досліджуваних сортів ожини тривав від 118 діб у сортів Насолода (к.) та Тріпл Краун до 122 діб у рослин сорту Лох Тей.

Таблиця 3.1

Тривалість вегетації сортів, 2024 р.

Назва сорту	Початок розпукування бруньок, дата	Кінець росту пагонів, дата	Тривалість вегетації, діб
Насолода (к)	14.03	05.10	118
Лох Тей	10.03	05.10	122
Полар	14.03	07.10	120
Тріпл Краун	16.03	07.10	118

Фенофазу квітування у 2024 році розпочали рослини сортів Лох Тей у другій декаді травня. Наступними розпустилися квіти сорту Тріпл Краун, останніми – сорти Полар та Насолода (к.).

Період масового цвітіння тривав 11 днів у всіх сортів, крім сорту Тріпл Краун (10 днів).

Завершився період квітування у першій декаді червня у рослин сортів Лох Тей та Тріпл Краун, на початку другої декади у сорту Насолода (к.) й Полар.

Таблиця 3.2

Календарні строки фенофази квітування сортів, 2024 р.

Назва сорту	Квітування, дата		
	Початок	Масове	Кінець
Насолода (к)	23.05	02.06	13.06
Лох Тей	15.05	25.05	04.06
Полар	23.05	02.06	13.06
Тріпл Краун	21.05	30.05	08.06

Дозрівання ягід досліджуваних сортів ожини розпочалося у третій декаді червня. Першими почали дозрівати плоди ожини с. Лох Тей, наступними – плоди контрольного сорту. На кілька днів пізніше ягоди сорту Полар. Останніми, на початку липня, почали достигати ягоди сорту Тріпл Краун.

Спостерігаючи за строками досягання врожаю можна сказати, що сорт Лох Тей ранньостиглий у порівнянні з іншими досліджуваними сортами. Масове досягання плодів цього сорту відмічено вкінці червня, інші у першій та другій декаді липня.

Кінець дозрівання врожаю припадає на середину липня у Лох Тей та кінець другого місяця літа у решти сортів. Останніми у 2024 р. дозрівають ягоди сорту Тріпл Краун – 28 липня (табл. 3.3).

Календарні строки фенофази дозрівання ягід, 2024 р.

Назва сорту	Дозрівання ягід, дата		
	Початок	Масове	Кінець
Насолода (к)	27.06	06.07	25.07
Лох Тей	21.06	29.06	17.07
Полар	29.06	08.07	24.07
Тріпл Краун	04.07	15.07	28.07

3.2. Репродуктивна спроможність сортів ожини

Дослідження [] свідчать, що основними способами розмноження ожини є укорінення верхівок пагонів (характерне для сланких сортів), кореневі відсадки (застосовуються для напівпряморослих і пряморослих сортів) та живцювання. За даними дослідників, зелене живцювання вважається найефективнішим методом розмноження цієї культури, оскільки забезпечує значно більший вихід садивного матеріалу.

Для створення насаджень із сортів ожини, адаптованих до місцевих умов, необхідно забезпечити достатню кількість якісного садивного матеріалу. Однак не всі сорти мають високий коефіцієнт природнього розмноження. Тому важливим завданням дослідження було визначення репродуктивної здатності різних сортів для отримання живців.

Результати показали, що репродуктивна здатність рослин суттєво варіює залежно від сорту. Надмірна кількість пагонів заміщення в деяких випадках призводить до загушення насаджень, що знижує рівень освітленості плодоносних пагонів і збільшує трудовитрати при догляді за рослинами.

Найвищу пагоновідновлювальну здатність мають сорти Насолода (к.) та Лох Тей, середнє значення кількості пагонів заміщення на одну рослину 5,1 та 5,6 штук відповідно. Рослини сорту Полар утворюють меншу кількість пагонів заміщення, а найменше їх у сорту Тріпл Краун (3,6 шт). Істотна різниця за цим показником між досліджуваними сортами становить 0,53.

Таблиця 3.4

Репродуктивна спроможність сортів, 2024 р.

Назва сорту	Показники			
	Середня кількість пагонів заміщення на одну рослину, шт.	Середня довжина пагонів заміщення, см	Загальна довжина пагонів заміщення на кущі, м	Потенційна кількість живців з одного куща, шт.
Насолода (к)	5,3	338	17,9	86
Лох Тей	5,6	268	15,1	75
Полар	4,7	248	11,7	55
Тріпл Краун	3,6	326	11,7	55
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,53</i>	<i>37,6</i>	<i>1,64</i>	<i>8,3</i>

Середня довжина пагонів заміщення коливається від 248 см у сорту Полар до 338 см у контрольного сорту, у нього ж найвищий показник загальної довжини пагонів заміщення на рослині. Найнижчий показник у сортів Полар та Тріпл Краун.

Оскільки розмноження живцями є одним із ключових методів штучної репродукції ожини, для оцінки потенційного виходу живців з однієї рослини було виміряно загальну довжину пагонів заміщення наприкінці вегетаційного періоду. Цей показник має важливе значення під час планування закладання маточних насаджень у розсадниках. Знаючи кількість живців, яку можна отримати з одного куща, їхню здатність до укорінення та заплановану кількість саджанців, можна точно розрахувати необхідну кількість маточних рослин.

Відповідно до показників репродуктивної спроможності сортів, що описані вище, можна зробити висновок щодо потенційної кількості живців із одного куща. Найбільшу кількість отримали із рослин контрольного сорту (86 шт.), найменше із однієї рослини сортів Полар та Тріпл Краун (55 шт.), у сорту Лох Тей цей показник дещо більший – 75 шт.

Таким чином, для отримання великої кількості якісних живців сорт ожини повинен поєднувати оптимальну пагоноутворювальну здатність із середньою довжиною пагонів.

3.3. Стійкість сортів ожини до несприятливих факторів зимового періоду.

Створення безшипих сортів ожини дозволила усунути одну з основних перешкод для її поширення, проте ключовим недоліком залишається низька морозостійкість надземної частини рослини. Це обмежує можливість вирощування ожини в регіонах, де температура взимку знижується нижче $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для багатьох сортів критичною є навіть температура $-10\text{...}-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, адже затяжний ріст і збереження листя взимку часто призводять до значного підмерзання пагонів.

Морозостійкість популярних у світі сортів та їх адаптивність до кліматичних умов Західного Лісостепу України є важливими аспектами, які потребують детального вивчення. Аналіз ступеня пошкодження пагонів ожини в природних умовах показав, що в зиму 2023–2024 рр. рослини зазнали впливу температур до $^{\circ}\text{C}$ відповідно.

Дослідження виявили, що найбільше пошкоджуються верхівки пагонів, порівняно з їхньою середньою та нижньою частинами. Однак пошкодження верхівок не мають суттєвого впливу на формування куща, оскільки їх зазвичай

зрізають навесні. Цей показник, однак, може слугувати індикатором морозостійкості сорту.

Важливим критерієм є також стійкість генеративних бруньок до низьких температур. У польових умовах найбільш морозостійкими виявилися бруньки напівпряморослих сортів, середній бал їх пошкодження становив 1,1. У сланких сортів цей показник склав 1,2 бала, тоді як бруньки пряморослих сортів були найбільш вразливими із середнім балом 1,5.

Порівняння пошкоджень пагонів показало, що найбільш уразливою є верхня частина через недостатнє визрівання восени, тоді як середня частина демонструє найвищу морозостійкість.

Проведеними у 2015-2018 рр. дослідженнями в Інституті садівництва НААН України Юлією Телепенько з колегами, встановлено, що більшість досліджуваних ними сортів ожини витримували морози до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, що свідчить про їхню адаптованість до місцевих умов. При зниженні температури до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ спостерігалися значні пошкодження пагонів, проте деякі сорти показали високу стійкість, зокрема: «сорти 'Orkan' та 'Садове чудо' продемонстрували найвищу стійкість тканин пагонів як у польових умовах, так і за лабораторного проморожування за температурних режимів -25 та $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, що дає змогу стверджувати про високий рівень їхньої морозостійкості» [24].

3.4. Стійкість рослин сортів ожини проти шкідників та хвороб

Хвороби та шкідники завдають значної шкоди насадженням ожини, що проявляється у зниженні врожайності, погіршенні якості ягід, ослабленні рослин і, у найгірших випадках, їхній загибелі. Для захисту рослин використовують агротехнічні, біологічні, хімічні та інші методи. У системі інтегрованого захисту важливу роль відіграють своєчасні та комплексні агротехнічні заходи, які

забезпечують нормальний ріст і розвиток рослин, а також запобігають поширенню хвороб і шкідників. Серед таких заходів: правильний вибір ділянки, її підготовка, використання якісного садивного матеріалу, вирощування стійких до патогенів сортів та дотримання високих стандартів агротехніки [25].

У сучасному садівництві пріоритетом є не лише зменшення використання пестицидів, а й повна відмова від них. Цього можна досягти завдяки застосуванню імунних або стійких сортів та дотриманню агротехнічних заходів, що дозволяють мінімізувати вплив шкідників і хвороб.

Оскільки ожина залишається малопоширеною культурою в промислових насадженнях України, питання вивчення ступеня її ураження патогенами та пошкодження шкідниками є актуальним і потребує детального аналізу.

За літературними даними [], ожина уражується спільними з малиною шкідливими організмами, включаючи хвороби та шкідників.

Під час проведених нами досліджень, ознак ураження хворобами у насадженнях ожини не виявлено. Рослини демонстрували оптимальні параметри розвитку та здоровий зовнішній вигляд на всіх етапах росту. Варто зазначити, що протягом досліджуваного періоду на насадженнях не застосовували хімічних засобів захисту від хвороб і шкідників.

Щодо пошкоджень комахами, під час цвітіння на окремих квітках ожини зафіксовано жуків оленки волохатої — поліфагів, які можуть завдавати шкоди, живлячись нектаром. Вони пошкоджують стовпчики приймочок маточок, що перешкоджає запиленню окремих кістянок, формуючи нетоварні ягоди. Проте значних пошкоджень ці шкідники протягом років досліджень не завдали.

Загалом результати досліджень свідчать, що досліджувані сорти ожини є досить стійкими до хвороб і шкідників. Це робить ожину перспективною культурою для отримання екологічно чистої продукції ягідництва. Зважаючи на

прибутковість та актуальність органічного напрямку ягідного бізнесу на світовому ринку, у т.ч. в країнах ЄС, ожина, як культура з високою стійкістю до фітопатогенів, є надзвичайно цікавою експортною культурою для українських садівників.

3.5. Компоненти урожайності сортів ожини

На урожайність ожини впливають агротехнічні умови вирощування та сортові особливості. Більшість сортів вимагають індивідуального підходу щодо обрізки та догляду. Щоб отримати якісний врожай, необхідно в першу чергу враховувати забезпечення оптимального навантаження на рослину, враховуючи особливості сорту.

Сила росту та штучне корегування габітусу куща під час обрізки завжди впливає на показники урожайності. Однією із основних якісних характеристик сорту є кількість плодоносних пагонів на одній рослині.

Найбільша кількість плодоносних пагонів на кущ у рослин сорту Насолода (к.) та Лох Тей, у сорту Полар на 0,3 цей показник нижчий. Найменший у сорту Тріпл Краун.

Найбільшу кількість латералів на пагоні мали рослини сортів Полар та Насолода (к.), 15,7 та 15,3 штук на пагін відповідно. Найменше – у сорту Тріпл Краун.

У контрольного сорту найбільша кількість ягід на латералі, у сорту Лох Тей даний показник нижчий на 0,7 від контролю, але вищий від показників сортів Полар та Тріпл Краун.

Що стосується середньої маси однієї ягоди, то тут найкращим був сорт Тріпл Краун (6,25 г), а найнижчим цей показник був у контрольного сорту (4,35 г).

Біологічна урожайність найбільша була у сорту Лох Тей (4,59 кг/кущ). У сортів Насолода (к.) та Тріпл Краун дещо менша, 4,28 та 4,35 кг/кущ відповідно. У сорту Полар найменше – 3,86 кг/кущ.

Таблиця 3.5

Компоненти біологічної врожайності сортів

Назва сорту	Кількість плодноносних пагонів, шт./кущ	Кількість латералів, шт./пагін	Кількість ягід на латералі, шт.	Середня маса однієї ягоди, г	Біологічна врожайність, кг/кущ
Насолода (к)	4,6	15,3	14,0	4,35	4,28
Лох Тей	4,6	14,3	13,3	5,25	4,59
Полар	4,3	15,7	12,3	4,65	3,86
Тріпл Краун	4,0	13,7	12,7	6,25	4,35
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,58</i>	<i>1,78</i>	<i>1,52</i>	<i>0,75</i>	<i>0,58</i>

У результаті досліджень, у 2024 році середня маса ягід ожини в середньому по сортах була у межах від 4,35-6,25 г. Найбільшою вона була у сорту Тріпл Краун і становила 6,25 г.

Ягоди ожини є одними із найкрупніших серед ягідних культур. А показники максимальної маси ягоди можуть сягати більше 9 г. Найбільшу максимальну масу ягоди серед досліджуваних сортів мали плоди сорту Тріпл Краун, що на 2,3 г більше від контролю. У сортів Лох Тей та Полар 6,55 г та 6,35 г відповідно.

Таблиця 3.6

Господарська врожайність сортів ожини, 2024 р.

Назва сорту	Маса ягоди, г		Урожайність	
	середня	максимальна	кг/кущ	т/га
Насолода (к)	4,35	5,85	4,28	9,5
Лох Тей	5,25	6,55	4,59	10,2
Полар	4,65	6,35	3,86	8,6
Тріпл Краун	6,25	8,15	4,35	9,7
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,75</i>	<i>0,83</i>	<i>0,58</i>	<i>0,87</i>

Одним із найважливіших показників компонентів урожайності є урожай з куща. Даний показник варіював від 3,86 кг/куща у сорту Полар до 4,59 кг/куща у сорту Лох Тей, а в сорту Насолода (к.) – 4,28 кг/куща. Істотна різниця становила 0,58.

Найурожайнішим серед досліджуваних сортів був Лох Тей (10,2 т/га), що на 0,7 т/га більше від контрольного сорту. Найменшою урожайністю виділився сорт Полар (8,6 т/га). Урожайність сорту Тріпл Краун була на 0,2 т/га більшою за контроль.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЯГІД ОЖИНИ

Економічна ефективність є ключовим критерієм оцінки сорту для рекомендацій у виробництво. Вона залежить від рівня врожайності та попиту споживачів на продукцію.

Для розрахунку економічної ефективності вирощування ожини враховували капітальні інвестиції на закладення насаджень та виробничі витрати на догляд за плодоносними кущами. Розрахунки виконували відповідно до методичних рекомендацій [14] і фактичних технологічних карт. Враховано загальноприйняті системи удобрення та обробітку ґрунту за нормами і розцінками, які актуальні на 2024 рік. Для оцінки економічних показників використовували дані урожайності та грошової вартості продукції на основі фактичних середніх реалізаційних цін, зафіксованих на оптових ринках м. Київ у 2024 році. Показники економічної ефективності для досліджуваних сортів ожини представлено у табл. 4.1.

Капітальні інвестиції на закладення та догляд за 1 га насаджень ожини у 2024 році становлять 543,7 тис. грн (схема садіння 3,0 × 1,5 м). Ці капітальні витрати розділяють пропорційно на весь термін експлуатації плантації 10 років, тобто 54,4 тис. грн щороку. З цієї суми інвестицій: 250,0 тис. грн (46,0 %) припадає на придбання та встановлення шпалери та системи краплинного зрошення; 100,0 тис. грн (18,4 %) – на закупівлю садивного матеріалу (2222 шт/га * 45 грн/шт = 100 тис. грн.); решта на підготовку ділянки, садіння, придбання техніки тощо. Технологічні особливості вирощування ожини, зокрема, використання шпалери й краплинного зрошення, є досить витратними й становлять до 50 % загальних інвестицій, однак вони необхідні для забезпечення оптимального рівня врожайності.

Виробничі витрати на догляд за плодоносними насадженнями, протягом вегетаційного сезону, значною мірою залежать від урожайності сорту, витрат на оплату праці, застосування добрив і засобів захисту, зимового укриття рослин або його відсутності, амортизації сільськогосподарської техніки, використання пально-мастильних матеріалів та інших факторів. Ці витрати у нашому дослідженні варіюють від 249,0 до 273,0 тис. грн. залежно від сорту (табл. 4.1). Собівартість 1 т ягід у досліді становила в межах 27,3-28,9 тис. грн.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів ожини, 2024 р.

Показник	Насолода (к)	Лох Тей	Тріпл Краун	Полар
Урожайність, т/га	9,5	10,2	8,6	9,7
Виробничі витрати на 1 га, тис. грн	262,5	273,0	249,0	265,5
Собівартість 1 т, тис. грн.	27,6	26,8	28,9	27,3
Ціна реалізації, тис. грн./т	80	100	80	80
Виручка від реалізації продукції з 1 га, тис. грн.	760,0	1,020	688,0	776,0
Прибуток на 1 га, грн.	497,5	747,0	439,0	510,5
Рівень рентабельності, %	190	274	176	192
Інвестиції на створення насадження, тис. грн.	543,7			

Фактичні реалізаційні ціни на ягоди ожини у 2024 році на оптових ринках Київщини становили 100 грн/кг для ранньої продукції сорту Лох Тей та 80 грн за 1 кг ягід для решти досліджуваних сортів. Відповідно, виручка від реалізації продукції з 1 га становила – від 688 тис. грн у сорту Тріпл Краун до 1 млн. 20 тис. грн. у сорту Лох Тей.

Прибуток від вирощування сорту розраховується як різниця між виручкою від реалізації продукції з 1 га та виробничими витратами на вирощування сорту. Серед досліджуваних сортів найвищий прибуток – 747,0 тис. грн. з 1 га забезпечувало вирощування сорту Лох Тей, а найменший (439 тис. грн. /га) – Тріпл Краун. Прибутковість сортів Насолода та Полар становила 497,5 та 510, 5 тис. грн / га відповідно.

Найвищим рівнем рентабельності (274 %) відзначається вирощування сорту Лох Тей. На одному рівні була рентабельність вирощування сортів Насолода та Полар – 190 і 192 % відповідно. Сорт Тріпл Краун забезпечував найнижчий рівень рентабельності – 176 %.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень з вивчення особливостей росту і плодоношення інтродукованих сортів ожини у північному Лісостепу України, можна зробити такі висновки:

1. У 2024 р. вегетація ожини тривала від 118 діб у сортів Насолода (к.) та Тріпл Краун до 122 діб у рослин сорту Лох Тей.
2. Сорт Лох Тей є ранньостиглим, порівняно з іншими досліджуваними сортами. Масове достигання плодів цього сорту у 2024 р. відмічали вкінці червня, а інших сортів у першій та другій декаді липня.
3. Найвищу пагоновідновлювальну здатність мають рослини сортів Насолода (к.) та Лох Тей, які утворюють 5,1 та 5,6 шт. пагонів заміщення відповідно. Найменшою пагоновідновлювальною здатністю характеризується сорт Тріпл Краун (3,6 шт.).
4. Найбільшу кількість живців можна отримати із рослин контрольного сорту Насолода (86 шт.), а найменше із однієї рослини сортів Полар та Тріпл Краун (55 шт.).
5. Сорти Полар та Насолода (к.) утворюють найбільшу кількість бічних плодових гілочок – 15,7 та 15,3 штук на пагін відповідно.
6. Середня маса ягід досліджуваних сортів ожини була у межах від 4,35 до 6,25 г. Найбільшу максимальну масу ягоди фіксували у сорту Тріпл Краун (8,15 г), що на 2,3 г більше від контролю. У сортів Лох Тей та Полар найбільші ягоди мали масу 6,55 г та 6,35 г відповідно.
7. Найурожайнішим серед досліджуваних сортів був Лох Тей (10,2 т/га), що на 0,7 т/га більше від контрольного сорту. Найменшою урожайністю виділився сорт Полар (8,6 т/га). Урожайність сорту Тріпл Краун була на 0,2 т/га більшою за контроль.

8. Найвищий прибуток – 747,0 тис. грн. з 1 га забезпечувало вирощування сорту Лох Тей, а найменший (439 тис. грн. /га) – Тріпл Краун. Прибутковість сортів Насолода та Полар становила 497,5 та 510, 5 тис. грн з 1 га відповідно.

9. Найвищим рівнем рентабельності (274 %) відзначається вирощування сорту Лох Тей. На одному рівні була рентабельність вирощування сортів Насолода (к) та Полар – 190 і 192 % відповідно. Сорт Тріпл Краун забезпечував найнижчий рівень рентабельності – 176 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання прибутку на рівні 747,0 тис. грн. з 1 га рекомендуємо вирощувати у Західному Лісостепу України сорт ожини Лох Тей, який забезпечує 10,2 т/га ягід за рівня рентабельності 176 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко М. В. Методика вивчення сортів і форм ожини. Київ, 1992, 21 с.
2. Андрусик Ю. Ю. Порівняльна оцінка стійкості сортів малини до зимового висушування / Ю. Ю. Андрусик, О. П. Лушпіган, О. І. Китаєв // Садівництво: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Нора–друк, 2005. – Вип. 57. – С. 491–497.
3. Андрусик Ю.Ю. Цілюща комбінація – ожино-малинові гібриди / Ю.Ю. Андрусик, О.В. Сердюк // Agroexpert. – 2010. – №6 – С. 28–29.
4. Грохольський В. В. Методи визначення пошкоджень плодових культур умовами зимівлі, весняними та осінніми приморозками / Володимир Васильович Грохольський // Проблеми моніторингу у садівництві; за ред. А. М. Силаєвої. — К.: Аграрна наука, 2003. — С. 127–135.
5. Гулько Б. Порівняльна характеристика сортів ожини в умовах Львівщини / Б. Гулько // Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. - 2020. - № 24. - С. 99-101.
6. ДСТУ 692:2004. Ожина свіжа. Технічні умови [Текст] / розроб. В. Доука [та ін.]. - Офіц. вид. - Чинний від 01.07.2005. - К. : Держспоживстандарт України, 2005. - III, 6 с. - (Національний стандарт України). - Бібліогр.: с.б.
7. ДСТУ 7171:2010. Ожина. Технологія вирощування плодів. Загальні вимоги [Текст]. - Чинний від 2012-01-01. - К. : Держспоживстандарт України , 2011. - III, 8 с. : табл. - (Національний стандарт України)
8. Захист ожини від хвороб і шкідників [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fruit.org.ua/index.php/about-us/87-ua-kontent/218-zakhist-ozhini-vid-shkidnikiv-ta-khvorob> (доступ: 18 вересня 2024).
9. Кондратенко П. В., Надточій І. П. Калина, малина, ожина та обліпіха. Київ: Преса України, 2002. 78 с.
10. Кондратенко Т. Є., Кузьмінець О. М. Помологія ягідних культур : навч. посібник. Київ, 2020. 436 с.

11. Мазур Б. М., Шеренговий П. З. Зимостійкість та біохімічні властивості ягід сортів ожини (*Rubus*) селекції НУБіП України в умовах північної частини Західного Лісостепу України. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2013. № 17(2). С. 256–261.

12. Мазур Б. Зимостійкість та біохімічні властивості ягід сортів ожини (*rubus*) селекції НУБіП України в умовах північної частини Лісостепу України / Б. Мазур, П. Шеренговий // Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. - 2013. - № 17(2). - С. 256-261.

13. Масловатий Т. Рухома (поворотна) шпалера для ожини. Електронний ресурс. URL: <http://fruit.org.ua/index.php/publikacii/554-rukhome-povorotna-shpalera-dlya-ozhini>

14. Меженський В. М. Основи наукових досліджень у садівництві. Розрахунки в Microsoft Excel. Київ : Ліра-К, 2017. 211 с.

15. Методика економічних та енергетичних оцінок типів плодоягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві / за ред. О. М. Шестопаля. Київ, 2002. 132 с.

16. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2024 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin> (доступ: 22 вересня 2024).

17. Рибна Т. В. Перспективні сорти ожини (*Rubus L.*) для вирощування в умовах Північно-Східного Лісостепу України / Т. В. Рибна // Садівництво. - 2020. - Вип. 75. - С. 217-222.

18. Сердюк О. В. Адаптивність нових сортів і гібридів ожини до умов правобережної підзони Західного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : спец. 06.01.07 – плодівництво / Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2010. 22 с.

19. Сердюк О. В., Грохольський В. В. Стійкість тканин стебел ожини до низьких температур. Садівництво. 2009. Вип. 61. С. 328–333.

20. Сіленко В. О., Сердюк О. В. Якість ягід сортів та гібридних форм ожини звичайної (*Rubus subg. Eubatus Focke*) в умовах правобережної підзони Західного Лісостепу України. *Агронімія* : зб. наукових праць Уманського національного університету садівництва / Головчук А. Ф. та ін. Умань, 2010. Вип. 74. Ч. 1. С. 177–181.

21. Телепенько Ю. Ю. Адаптивний потенціал та продуктивність ожини (*Rubus Subg. Eubatus Focke*) за умов правобережної частини Західного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к.с.-г.н.: 06.01.07. Київ, 2019. 22 с.

22. Телепенько Ю. Ю. Господарсько-біологічна оцінка сортів ожини (*Rubus Caesis L.*) в умовах Західного Лісостепу України. *Садівництво*. 2019. № 74. С. 25–32.

23. Телепенько Ю. Ю. Економічна оцінка вирощування нових сортів ожини звичайної (*Rubus caesius L.*) за умов Західного Лісостепу України / Ю. Ю. Телепенько, Л. О. Барабаш // *Садівництво*. - 2021. - Вип. 76. - С. 196-201.

24. Телепенько Ю. Ю. Моніторинг погодних умов осінньо-зимового періоду та їх вплив на морозостійкість рослин ожини звичайної (*Rubus fruticosus L.*) / Ю. Ю. Телепенько, Я. Ю. Терещенко // *Вісник аграрної науки*. - 2023. - № 2. - С. 12-18.

25. Телепенько Ю. Ю. Морозостійкість сортів ожини (*Rubus subg. Eubatus Focke*) в умовах Західного Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14, № 1. С. 124–131.

26. Телепенько Ю. Ю. Особливості росту пагонів ожини (*Rubus L.*) в умовах Західного Лісостепу України. *Агробіологія*. 2018. № 1. С. 209– 215.

27. Телепенько Ю. Ю. Фенологічні фази сортів ожини (*Rubus L.*) в умовах Лісостепу України. *Садівництво*. 2018. Вип. 73. С. 33–41.

28. Технологія вирощування ожини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://superagronom.com/articles/674-tehnologiya-viroschuvannya-ojini-sorti-doglyad-zahist-ta-jivlennya> (доступ: 5 серпня 2024).

29. Хвороби та шкідники ожини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sadogorod.xyz/khvoroby-ta-shkidnyky-ozhyny-rozpiznaty-i-znyshchyty/> (доступ: 12 вересня 2024).
30. Шеренговий П. З. І в Лісостепу, і на Закарпатті буде рости ожина. Сад, виноград і вино України. 2005. № 1–2. С. 24–26. 29.
31. Шеренговий П. З. Моє життя – в моїх сортах. Вінниця, 2011.
32. Шеренговий П. З., Сіленко В. О., Андрусик Ю. Ю. та ін. Сучасні технології вирощування ожини та малино-ожинових гібридів / за ред. П. З. Шеренгового. Київ : Нілан - ЛТД, 2013. 132 с.
33. Ярещенко О., Масловатий Т. Рухома шпалера для ожини. Досвід США та впровадження в Україні. Електронний ресурс. URL: <https://www.ft.ua/ruhoma-shpalera-dlja-ozhini-dosvid-ssha-ta/>
34. Agronometrics in Charts: 2022: Blackberries in Review <https://stories.agronometrics.com/agronometrics-in-charts-2022-blackberries-in-review/>.
35. Barreto-Barriga, O., Pérez-Pérez, M., Flores-González, E. *et al.* Seasonal trend and alternative host plants of *drosophila suzukii* in blackberry crops from Mexico. *Phytoparasitica* 52, 53 (2024). <https://doi.org/10.1007/s12600-024-01170-6>
36. Boonen, M., Spruyt, C. and Bylemans, D. (2024). Evaluation process of new raspberry and blackberry cultivars for the Belgian market at pcfruit. *Acta Hort.* 1388, 53-56. DOI: 10.17660/ActaHortic.2024.1388.7 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2024.1388.7>
37. Čechovičienė, I., Viškelis, J., Viškelis, P., Hallman, E., Kruk, M., & Tarasevičienė, Ž. (2024). Potentially Bioactive Compounds and Sensory Compounds in By-Products of Several Cultivars of Blackberry (*Rubus fruticosus* L.). *Horticulturae*, 10(8), 862. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10080862>
38. Clark, J.R. (2016). Breeding southern US blackberries, idea to industry. *Acta Hort.* 1133, 3-12. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1133.2 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1133.2>

39. Debner, A. and Hatterman-Valenti, H. (2016). Establishment of primocane blackberry cultivars in a northern climate. *Acta Hort.* 1133, 201-206
DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1133.30
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1133.30>
40. Dias Santos, I., Oliveira, C.M. and Oliveira, P.B. (2023). Effect of plant density in long-cane blackberry winter production. *Acta Hort.* 1381, 351-360
DOI: 10.17660/ActaHortic.2023.1381.46
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2023.1381.46>
41. Duncan, M., Lay-Walters, A., Herrera, L., McWhirt, A., Cato, A.J. and Threlfall, R. (2024). Impact of trellis system on blackberry crop canopy architecture and microclimate with implications for pest management. *Acta Hort.* 1388, 241-248
DOI: 10.17660/ActaHortic.2024.1388.36
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2024.1388.36>
42. Felts, M., Threlfall, R.T., Clark, J.R. and Worthington, M.L. (2020). Effects of harvest time (7:00 am and 12:00 pm) on postharvest quality of Arkansas fresh-market blackberries. *Acta Hort.* 1277, 477-486.
DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.68
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1277.68>
43. Finn, C.E. and Strik, B.C. (2016). Blackberry production in the Pacific northwestern US: a long history and a bright future. *Acta Hort.* 1133, 35-44
DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1133.6
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1133.6>
44. Heijerman, G., Helmus-Schuddebeurs, L. and van Eldik, C.W. (2020). Year round blackberry harvesting in the Netherlands. *Acta Hort.* 1277, 201-206
DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.29
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1277.29>
45. Huang, Z.J., Wei, Y.L., Wu, W.L. and Li, W.L. (2020). Comparative analysis of flowering and fruiting characteristics between five blackberry (*Rubus* L.) hybrid strains and their parents. *Acta Hort.* 1277, 345-352

DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.49

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1277.49>

46. Huynh, N. K., Wilson, M. D., Eyles, A., & Stanley, R. A. (2019). Recent advances in postharvest technologies to extend the shelf life of blueberries (*Vaccinium* sp.), raspberries (*Rubusidaeus* L.) and blackberries (*Rubus* sp.). *Journal of Berry Research*, 9(4), 687-707. <https://doi.org/10.3233/JBR-190421>.

47. Kim, Moo Jung, Perkins-Veazie, P. and Fernandez, G.E. (2016). Phenolic compounds and antioxidant capacity of organically grown fresh market blackberries. *Acta Hortic.* 1133, 353-356. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1133.55

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1133.55>

48. Kon, T.M., Fernandez, G., Melgar, J.C. and Lepsch, H. (2024). Identifying alternative management practices to promote blackberry lateral branch development. *Acta Hortic.* 1388, 171-176. DOI: 10.17660/ActaHortic.2024.1388.26

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2024.1388.26>

49. Kon, T.M., Fernandez, G.E., Perkins-Veazie, P. and Blaedow, K. (2020). Managing vigor of blackberry with prohexadione calcium: effects on primocane and floricanes development. *Acta Hortic.* 1277, 329-336.

DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.47

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1277.47>

50. McWhirt, A., Lee, J., Threlfall, R.T. and Ernst, T. (2020). Effects of rotating cross arm trellis on first year blackberry yield, fruit quality and pest pressure. *Acta Hortic.* 1277, 215-224. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.31

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1277.31>

51. Milica Zdravković, Vesna Grekulović, Nada Štrbac, Bojan Zdravković, Milan Gorgievski, Miljan Marković, Marina Marković (2024). Raspberry and blackberry grown in Serbia from the aspect of the green agenda. (Malina i kupina gajene u Srbiji sa aspekta Zelene agende) // *Ecologica.* - Vol. 31, No. 114 (2024), p. 137–143. <https://doi.org/10.18485/ecologica.2024.31.114.3>.

52. Orzeł, A., Bieniasz, M. and Małodobry, M. (2016). Biology of flowering species of the genus *Rubus* as a preliminary study in primocane fruiting blackberries.

Acta Hortic. 1133, 171-176. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1133.25

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1133.25>

53. Orzeł, A., Jagła, J., Frączek, J., Piotrowski, M., Krośniak, M. and Król-Dyrek, K. (2024). Bioactive compounds and antioxidant capacity of raspberry and blackberry releases from Niwa Berry Breeding Ltd., Poland. *Acta Hortic.* 1388, 127-130. DOI: 10.17660/ActaHortic.2024.1388.18

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2024.1388.18>

54. Orzeł, A., Janik-Wójs, A., Gasparska, M. and Król-Dyrek, K. (2024). Recent progress in Polish raspberry and blackberry breeding. *Acta Hortic.* 1388, 47-52. DOI: 10.17660/ActaHortic.2024.1388.6 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2024.1388.6>.

55. Pritts, M.P. (2016). Growing blackberries in a cold climate using high tunnels. *Acta Hortic.* 1133, 263-268. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1133.41

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1133.41>

56. Rodríguez-Bautista, G., Valenzuela, L., Vargas-Madriz, H., Grifaldo-Alcantara, P. F., Meza-Rodriguez, D., Camberos-Jimenez, C., & Canseco-Santos, N. (2023). The importance of blackberry (*Rubus* spp.) production in Mexico. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/agrop.v16i10.2531>

57. Salgado, A. and Clark, J.R. (2016). Evaluation of a new type of firm and reduced reversion blackberry: crispy genotypes. *Acta Hortic.* 1133, 405-410 DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1133.63

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1133.63>

58. Segantini, D. M., Threlfall, R., Clark, J. R., Brownmiller, C. R., Howard, L. R., & Lawless, L. J. R. (2017). Changes in fresh-market and sensory attributes of blackberry genotypes after postharvest storage. *Journal of Berry Research*, 7(2), 129-145. <https://doi.org/10.3233/JBR-170153>.

59. Sriti, N., Williamson, J., Sargent, S., Deng, Z., & Liu, G. (2024). Principles and Significance of Nitrogen Management for Blackberry Production. *Agriculture*, 14(9), 1444. <https://doi.org/10.3390/agriculture14091444>.

60. Strik, B. C., Clark, J. R., Finn, C. E., & Bañados, M. P. (2007). Worldwide Blackberry Production. *HortTechnology hortte*, 17(2), 205-213. Retrieved Nov 24, 2024, from <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.17.2.205>
61. Strik, B.C. and Finn, C.E. (2012). Blackberry production systems - a worldwide perspective. *Acta Hortic.* 946, 341-347. DOI: 10.17660/ActaHortic.2012.946.56 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.946.56>.
62. Strik, B.C. and Vance, A.J. (2016). Leaf nutrient concentration in blackberry - recommended standards and sampling time should differ among blackberry types. *Acta Hortic.* 1133, 311-318. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1133.48 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1133.48>
63. Strik, B.C., Finn, C.E., Clark, J.R. and Pilar Bañados, M. (2008). Worldwide production of blackberries. *Acta Hortic.* 777, 209-218. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.777.31 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.777.31>
64. Takeda F., Strik B. C., Peacock D., Clark J. R. Cultivar differences and the effect of winter temperature on flower bud development in blackberry. *Journal of the American Society for Horticultural Science.* 2002. Vol. 127, Iss. 4. P. 495–501.
65. Takeda, F., Glenn, D. M., & Tworkoski, T. (2013). Rotating cross-arm trellis technology for blackberry production. *Journal of Berry Research*, 3(1), 25-40. <https://doi.org/10.3233/JBR-130044>.
66. Threlfall, R.T., Dunteman, A.N., Clark, J.R. and Worthington, M.L. (2020). Using an online survey to determine consumer perceptions of fresh-market blackberries. *Acta Hortic.* 1277, 469-476. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.67 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1277.67>
67. Weber, C. (2024). Raspberry and blackberry breeding at Cornell University. *Acta Hortic.* 1388, 65-72. DOI: 10.17660/ActaHortic.2024.1388.9 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2024.1388.9>
68. Worthington, M., Chizk, T.M., Johns, C.A., Nelson, L.D., Silva, A., Godwin, C. and Clark, J.R. (2024). Advances in molecular breeding of blackberries in the Arkansas fruit breeding program. *Acta Hortic.* 1388, 85-92

DOI: 10.17660/ActaHortic.2024.1388.12

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2024.1388.12>

69. Worthington, M.L. and Clark, J.R. (2020). Development of blackberry cultivars with novel plant architecture. *Acta Hortic.* 1277, 159-164

DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.23

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1277.23>

70. Yang, H.Y., Wu, W.L., Dong, S.S., Huang, Z.J., Lyu, L.F. and Li, W.L. (2020). Effects of different substrate composition on the growth and physiology of blackberries in soilless system. *Acta Hortic.* 1277, 337-344

DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.48

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1277.48>

ДОДАТКИ

Постерна презентація магістерської роботи