

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

**Факультет агротехнологій та екології**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри рослинництва та  
садівництва ім. проф. В.В. Калитки  
(повна назва кафедри)

\_\_\_\_\_  
к.с.-г.н., доц. Максим КОЛЕСНИКОВ  
(підпис) (посада, ініціали та прізвище)  
(завідувача кафедри)

«21» січня 2025 р.  
(дата попереднього захисту)

**ДИПЛОМНА РОБОТА**

ОР «Магістр»

на тему : « Особливості росту, розвитку та формування урожаю сортів ожини в  
умовах Лісостепу України »

Шифр 12 РС Д. \_\_\_\_ . 000 000 ПЗ

**Виконав:** студент 2 курсу, групи 21МБ АГ спеціальності 201– Агрономія  
Віхляєва Анастасія Олександрівна

\_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

**Керівник** к. с.-г. н, доцент Малюк Тетяна Валеріївна

\_\_\_\_\_  
(посада, звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

**Консультанти** доц., к.с.г.н. Яцук Олег Васильович

\_\_\_\_\_  
(посада, звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

\_\_\_\_\_  
(посада, звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

**Нормоконтролер** к.с.-г.н., доц. Герасько Тетяна Володимирівна

\_\_\_\_\_  
(посада, звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

**Рецензенти**

\_\_\_\_\_  
(посада, звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

\_\_\_\_\_  
(посада, звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Запоріжжя – 2025 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет Агротехнологій та екології  
Кафедра рослинництва ім. професора В.В. Калитки  
(назва кафедри)

Освітній рівень Магістр Спеціальність 201 «Агрономія»  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Зав. кафедри рослинництва та садівництва ім. проф. В.В. Калитки

Максим Колесніков  
(підпис) (ініціали та прізвище)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Віхляєва Анастасія Олександрівна (прізвище, ім'я,  
по батькові)

1. Тема роботи Особливості росту, розвитку та формування урожаю сортів ожини в умовах Лісостепу України

керівник роботи к. с.-г. н, доцент, Малюк Тетяна Валеріївна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом роботи «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

3. Вихідні дані до роботи спостереження за ростом і розвитком досліджуваної культури при проведенні досліджень, агроекономічна документація господарства,

\_\_\_\_\_

4. Перелік питань, які потрібно розробити узагальнити особливості ґрунтово-кліматичних умов, вивчити технології вирощування на ріст, розвиток, урожайність ожини, вивчити особливості ростових процесів та формування врожаю в умовах Лісостепу України, вплив сортових особливостей на ростові та продукційні процеси ожини, розрахувати економічну ефективність вирощування сортів ожини в умовах Лісостепу України.

5. Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 6 Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата          |                           |
|--------|-------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
|        |                                           | завдання видав (дата) | завдання прийняв (підпис) |
|        |                                           |                       |                           |
|        |                                           |                       |                           |
|        |                                           |                       |                           |
|        |                                           |                       |                           |
|        |                                           |                       |                           |

## 7 Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| Назва етапів дипломної роботи (проекту)           | Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць) | Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом) |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Зміст, вступ, огляд літератури                    | Вересень 2024                                      |                                                           |
| Умови та методика проведення дослідження          | Вересень 2024                                      |                                                           |
| Результати досліджень та їх аналіз                | Жовтень-листопад 2024                              |                                                           |
| Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях | Грудень-Січень 2024                                |                                                           |
| Висновки, список літературних джерел              | Лютий 2025                                         |                                                           |
|                                                   |                                                    |                                                           |
|                                                   |                                                    |                                                           |

Студент

\_\_\_\_\_ Віхляєва А.О.  
( підпис ) ( ініціали та прізвище )

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ Малюк Т.В.  
( підпис ) ( ініціали та прізвище )

## АНОТАЦІЯ

Віхляєва А.О Особливості росту, розвитку та формування урожаю сортів ожини в умовах Лісостепу України. На правах рукопису.

Дипломна робота ОР «Магістр» за спеціальністю 201 «Агрономія», Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь, 2025. 63 с.

Дипломна робота присвячена вивченню особливостей росту, розвитку, формування листкової поверхні та структурних елементів врожаю чотирьох сортів ожини в умовах Лісостепу. Дослідні насадження ожини розташовані в Обухівському районі Київської області. Дослідження проведені у 2024 році з сортами ожини: Рубен (Reuben), Лох-Несс (Loch Ness) Натчез (Natchez), Честер (Chester Thornless).

У результаті виконання роботи встановлено, що показники тривалості фенологічних фаз, формування листкової поверхні та елементи структури врожаю суттєво залежать від сортових особливостей ожини.

За комплексом ознак росту та урожайності виділено такі сорти ожини як Рубен та Честер. Їх вирощування забезпечило підвищення урожайності порівняно з іншими сортами на 40-46 % при високій якості ягід. Ці сорти характеризувалися більшою економічною та енергетичною ефективністю, рівень рентабельності вирощування яких досягав 97,9-105,0 %, а коефіцієнт енергетичної ефективності склав 1,84-1,98.

Сорти ожини Рубен та Честер рекомендовано для зони Лісостепу України з метою отримання високої урожайності і товарної якості ягід.

Ключові слова: ожина, сорт, продуктивність, урожайність, економічна та енергетична ефективність.

## ЗМІСТ

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП .....                                                                                          | 7  |
| РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....                                                                      | 10 |
| 1.1 Агробіологічні особливості культури ожини .....                                                  | 10 |
| 1.2 Значення сорту ожини у забезпеченні високої врожайності ..                                       | 12 |
| 1.3 Вплив кліматичних умов на продуктивність сортів ожини...                                         | 14 |
| РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ...                                                  | 20 |
| 2.1 Характеристика природно-кліматичних умов регіону<br>проведення досліджень .....                  | 20 |
| 2.2 Ґрунтові умови регіону досліджень.....                                                           | 25 |
| 2.3 Характеристика матеріалів дослідження та агротехніка<br>виращування ожини у досліді .....        | 28 |
| РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ .....                                                    | 33 |
| 3.1 Розрахунки потенційної та дійсно можливої врожайності<br>ожини в умовах Лісостепу України .....  | 33 |
| 3.2 Особливості процесів росту і розвитку різних сортів ожини..                                      | 35 |
| 3.3 Особливості формування листкової поверхні сортів ожини...                                        | 38 |
| 3.2 Елементи структури врожаю та урожайність різних сортів<br>ожини в умовах Лісостепу України ..... | 40 |
| РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА<br>РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ .....                           | 45 |
| РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ<br>СИТУАЦІЯХ .....                                  | 49 |
| 5.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі .....                                           | 49 |
| 5.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....                                          | 50 |
| 5.3 Заходи для оптимізації умов праці.....                                                           | 52 |
| 5.4 Заходи з безпеки при надзвичайних ситуаціях.....                                                 | 54 |

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ ..... | 56 |
| СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....           | 68 |
| ДОДАТКИ.....                               | 63 |

## ВСТУП

В Україні останнім часом зростає інтерес до ягідного бізнесу, активно збільшуються площі, відведені під ягідні культури. Ринок ягід стає все більш професійним, а садівники, отримуючи досвід з приватних ділянок, починають вирощувати менш відомі, аматорські культури на промислових плантаціях. З появою нових сортів і сучасних технологій вирощування ці культури набувають комерційного значення і демонструють значну прибутковість. Однією з таких перспективних ягідних культур є ожина, яка в Україні довгий час залишалася малопоширеною і нішевою, і сьогодні тільки починає свій комерційний розвиток.

Безперечно, ожина - перспективна ягідна культура, яка набуває все більшого поширення у світі. Її плоди є джерелом вітамінів, антиоксидантів, органічних кислот і харчових волокон, що зумовлює їхню високу цінність у раціоні людини. Крім того, ожина використовується у виробництві джемів, соків, вин, фармацевтичної продукції та косметичних засобів. Для отримання стабільно високих урожаїв ожини необхідно вирощувати високопродуктивні сорти, застосовувати якісний посадковий матеріал і дотримуватись сучасних агротехнічних заходів. Проте рівень реалізації потенційної врожайності сортів залишається нерівномірним через значний вплив погодних умов, дефіцит оптимізованих технологій вирощування та нераціональне використання ґрунтових ресурсів.

На сьогодні продуктивність ожини в промисловому виробництві становить у середньому 5–8 т/га, хоча потенційна врожайність окремих сортів може сягати 15–20 т/га. Основними проблемами є недостатнє обґрунтування системи удобрення, помилки в підборі сортів для конкретних кліматичних умов і несвоєчасний догляд за насадженнями.

Найбільшими виробниками ожини у світі є США, Мексика, Сербія, Польща та Україна. Україна має всі передумови для подальшого розвитку виробництва цієї культури, оскільки її кліматичні умови є сприятливими для вирощування більшості сортів ожини. Завдяки науково-дослідним розробкам та

поширенню сучасних технологій, площі під ожиною поступово збільшуються, хоча її питома вага у загальному виробництві ягідних культур поки залишається невеликою.

**Мета досліджень:** вивчити особливості ростових процесів та формування врожаю сортів ожини в умовах Лісостепу України.

**Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:**

- вивчити та узагальнити літературні джерела щодо технології вирощування на ріст, розвиток та урожайність ожини
- визначити вплив сортових особливостей на ростові та продукційні процеси ожини;
- розрахувати економічну ефективність вирощування сортів ожини в умовах лісостепу України.

**Об’єкт досліджень** - особливості формування елементів структури врожаю та ростові процеси сортів ожини.

**Предмет досліджень** - сорти ожини Рубін, Лох-Несс, Натчез, Честер.

**Методи дослідження:** польовий, який використано задля визначення принципу взаємодії об’єкта досліджень з факторами довкілля; вимірювально-ваговий – вимірювання біометричних показників росту і розвитку ожини, а також формування врожаю ягід цієї культури; статистичний – для здійснення статистичного оцінювання отриманих у результаті досліджень даних; розрахунковий – розрахунок економічної та енергетичної ефективності прийнятої у господарстві технології вирощування ожини. Дослідження, обліки та спостереження здійснювалися відповідно до загальноприйнятих методик у ягідництві з урахуванням стандартів проведення польових досліджень.

**Наукова новизна** одержаних результатів полягає у встановленні закономірностей росту, а також розвитку ожини, формування врожайності даної культури та якості ягід залежно від особливостей сучасних сортів та умов вирощування рослин. Також досліджено адаптаційні можливості сучасних сортів ожини до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу України.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у вивченні особливостей формування врожайності чотирьох сучасних сортів ожини для умов Лісостепу України. Показано рівень впливу сортових особливостей на врожайність та основні показники якості ягід. Визначено економічну та енергетичну ефективність технології вирощування ожини в умовах Лісостепу. Рекомендовано кращі сорти ожини з метою зростання урожайності і якості продукції для умов Лісостепу.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Агробіологічні особливості культури ожини

Ожина (*Rubus fruticosus* L.) - багаторічна напівкущова рослина родини Розоцвіті (*Rosaceae*), яка широко вирощується в різних регіонах світу завдяки високій врожайності, універсальності використання плодів та цінним біохімічним властивостям.

В Україні ожина є перспективною культурою для промислового вирощування та присадибного садівництва. Плоди ожини мають повний набір поживних речовин а також фармакологічних речовин. Це сахароза, глюкоза, фруктоза (макс. 5 %), та лимонну, винну, яблучну, саліцилову і багато інших органічних кислот; вітаміни В, С, Е, К, Р, РР, провітамін А, мінеральні речовини (солі калію, міді і марганцю), фенольні та ароматичні речовини, пектинові речовини, білки і різні макро- та мікроелементи [2, 38].

Так як ожина є багатим джерелом фенольних сполук і антоціанів, що забезпечують антиоксидантну, протизапальну і антибактеріальну дію, тому плоди рекомендують для профілактики серцево-судинних, шлунково-кишкових та онкологічних захворювань [3, 7, 38,].

Ожина формує кущ висотою від 1,5 до 3 м, залежно від сорту та умов вирощування. Пагони можуть бути прямостоячими, напівпрямостоячими або сланкими, з колючками або без них. Листя складне, перисте, темно-зелене, з характерною зморшкуватою текстурою.

Квітки білі або блідо-рожеві, двостатеві, діаметром 2–3 см, зібрані в кистьоподібні суцвіття. Цвітіння припадає на травень-червень, а плодоношення - на липень-серпень, залежно від сорту та погодних умов. Плоди - багатокістянки, що мають чорний, синюватий або червонувато-чорний колір з глянцевою поверхнею. Вони кисло-солодкі, ароматні, із середньою масою 4–8 г.

Урожайність залежить від сорту, умов вирощування та агротехнічних заходів і може досягати 12–15 т/га у промислових насадженнях [10, 34].

Рослина є світлолюбною, проте здатна переносити часткове затінення, хоча це знижує врожайність. Найкраще ожина росте на родючих, добре дренованих ґрунтах із нейтральною або слабкокислою реакцією (рН 5,5–6,5). Важкі глинисті або погано дреновані ґрунти негативно впливають на розвиток кореневої системи і врожайність. Оптимальні температури для росту і розвитку становлять 18–25°C, однак сучасні сорти здатні витримувати короточасні заморозки до -20°C за умов укриття. Весняні приморозки є небезпечними для молодих пагонів і квіткових бруньок, що може призводити до втрати врожаю [8, 15].

Коренева система ожини мичкувата, поверхнева, що забезпечує добрий доступ до поживних речовин, але робить рослину чутливою до нестачі вологи. Для підтримання оптимальної вологості ґрунту рекомендується мульчування. Регулярний полив, особливо під час цвітіння та формування плодів, є обов'язковим. Ожина чутлива до засоленості ґрунту і не переносить застою води, тому ділянки для її вирощування мають бути добре дренованими [3, 9].

Захист від хвороб і шкідників є важливою складовою агротехніки ожини. Найпоширенішими хворобами є антракноз, іржа, сіра гниль і стебловий рак. Для профілактики захворювань рекомендується обрізка уражених пагонів, обприскування фунгіцидами і підтримання чистоти ділянки. Серед шкідників найчастіше зустрічаються попелиці, павутинний кліщ, малинно-суничний довгоносик. Для боротьби з ними використовують як механічні, так і хімічні методи [8, 17].

Підвищення врожайності ожини можливе завдяки правильному вибору сорту, оптимальній густоті насаджень, регулярному удобренню (внесення органічних і мінеральних добрив) і підтримці рівня вологості. У промислових масштабах вирощування застосовують шпалерні системи, що полегшує догляд за рослинами і збирання врожаю.

Ожина є перспективною культурою як для промислового вирощування, так і для вирощування на присадибних ділянках завдяки своїм цінним харчовим властивостям, невибагливості до умов вирощування і високій рентабельності. Сучасні сорти, такі як *Thornfree*, *Loch Ness*, *Natchez*, дозволяють отримувати стабільно високі врожаї навіть за складних кліматичних умов [4, 7].

## 1.2 Значення сорту ожини у забезпеченні високої врожайності

Одним із найважливіших факторів підвищення врожайності ожини є правильний вибір сорту, який відповідає ґрунтово-кліматичним умовам регіону вирощування та вимогам споживачів. Сортові особливості ожини впливають не лише на врожайність, але й на якість плодів, їх біохімічний склад, транспортабельність, стійкість до хвороб, шкідників і несприятливих факторів навколишнього середовища. У сучасних умовах селекційна робота спрямована на створення високопродуктивних сортів із покращеними показниками адаптивності, безколючковістю та універсальністю використання плодів [19,30].

Ожина вирізняється великою різноманітністю сортів, які класифікують за формою росту пагонів (прямостоячі, напівпрямостоячі, сланкі), наявністю колючок, строками дозрівання (ранньостиглі, середньостиглі, пізньостиглі), величиною і кольором плодів. Для забезпечення тривалого періоду плодоношення на плантаціях рекомендується вирощувати сорти різних строків дозрівання. При цьому до складу насаджень доцільно включати 2–3 сорти з різними агробіологічними особливостями [18, 27].

Вибір сорту повинен враховувати такі характеристики, як врожайність, морозостійкість, посухостійкість, смакові якості, хімічний склад плодів, лежкість, придатність до механізованого збору врожаю, стійкість до основних захворювань і шкідників. Наприклад, сорти без колючок, такі як, *Loch Ness*, *Natchez*, є зручними для промислового вирощування через легкість догляду і збору врожаю, тоді як колючкові сорти часто вважаються більш стійкими до стресових умов і шкідників [39, 47].

Морфологічні ознаки, такі як форма куща, забарвлення листя і пагонів, розмір і колір плодів, також мають значення для ідентифікації сорту. Вважається, що забарвлення плодів і листя може бути маркером стійкості до певних стресових факторів. Наприклад, сорти з темним забарвленням плодів зазвичай містять більше антоціанів, що підвищує їх антиоксидантну активність [49, 51].

Однією з важливих характеристик сорту є його адаптивність до кліматичних умов. Сорти, які добре переносять заморозки (наприклад, *Chester Thornless*), придатні для вирощування у регіонах з холодним кліматом, тоді як сорти з високою жаростійкістю, такі як *Osage* або *Apache*, доцільно використовувати у південних регіонах. В умовах України перспективними вважаються сорти, що поєднують високу врожайність, стійкість до основних хвороб (іржа, антракноз) і низьку вимогливість до догляду [41, 46].

Сортові особливості впливають також на строки цвітіння і плодоношення. Наприклад, ранньостиглі сорти, такі як *Natchez* і *Osage*, формують урожай вже в середині червня, що є важливим для задоволення попиту на свіжі ягоди. Середньостиглі сорти (*Triple Crown*, *Chester Thornless*) забезпечують основну масу врожаю в липні, а пізньостиглі сорти (*Ouachita*, *Navaho*) подовжують сезон до серпня-вересня [219, 37, 52].

Крім того, важливим аспектом є вибір сортів з урахуванням їх господарського призначення. Наприклад, для споживання у свіжому вигляді підходять сорти з великими, ароматними плодами та ніжною текстурою, тоді як для переробки використовують сорти з підвищеним вмістом сухих речовин і стійкістю до механічних пошкоджень. Сорти, такі як *Loch Ness* і *Chester Thornless*, підходять для обох напрямів використання завдяки своїй універсальності [48].

Щоб забезпечити стабільну врожайність, нові сорти проходять оцінювання у Державному реєстрі сортів рослин України. Тільки ті сорти, які демонструють високу адаптивність, стійкість до хвороб і стабільну врожайність, отримують допуск до промислового вирощування. У 2023 році до Реєстру було внесено

кілька нових сортів, зокрема *Aronia* і *Prime-Ark Freedom*, які характеризуються високою продуктивністю і стійкістю до стресів [37].

Таким чином, вибір сорту ожини є ключовим фактором у досягненні високої врожайності. Правильно підібраний сорт, що відповідає умовам вирощування, дозволяє оптимізувати агротехнічні заходи, знизити втрати врожаю і підвищити економічну ефективність виробництва ягід.

### 1.3 Вплив кліматичних умов на продуктивність сортів ожини

У процесі росту рослин ожини виділяють кілька критичних фаз, таких як розпускання бруньок, цвітіння, формування плодів та їхнє дозрівання. Весняні приморозки можуть пошкоджувати молоді пагони та квіткові бруньки, що призводить до зниження врожайності. Наприклад, дослідження показали, що температура нижче  $-2^{\circ}\text{C}$  у фазі цвітіння може знижувати врожайність до 30%.

У період активного росту ожина потребує оптимальних температур від  $18$  до  $25^{\circ}\text{C}$ . Високі температури вище  $30^{\circ}\text{C}$ , особливо в поєднанні з низькою вологістю, призводять до стресу рослин, зниження фотосинтетичної активності та осипання плодів. Для пом'якшення впливу спеки рекомендується застосовувати мульчування та краплинне зрошення, що допомагає зберігати вологу в ґрунті [19].

Опади є ще одним ключовим фактором, що впливає на ріст і розвиток ожини. Дефіцит вологи в період формування плодів може знизити їхню якість і розмір. У середньому, ожина потребує від 600 до 700 мм опадів за вегетаційний період, але для забезпечення стабільного рівня вологості рекомендується впроваджувати системи зрошення. Краплинне зрошення є найбільш ефективним способом, який дозволяє оптимізувати споживання води та знижує ризик пересихання рослин [2, 45].

Адаптаційні можливості сучасних сортів ожини до кліматичних умов України є важливим аспектом їхнього вирощування. Сорти, такі як 'Natchez',

'Loch Ness' і 'Chester Thornless', демонструють високу стійкість до коливань температур і здатність зберігати продуктивність у різних кліматичних умовах. Наприклад, 'Chester Thornless' характеризується високою морозостійкістю та здатністю витримувати короточасні зниження температури до  $-20^{\circ}\text{C}$  за умов укриття [44].

Крім температурного режиму, важливим фактором є тривалість світлового дня. Ожина належить до рослин довгого дня, тому інтенсивність освітлення впливає на фотосинтез і накопичення біомаси. У Лісостепу України тривалість світлового дня влітку є оптимальною для вирощування ожини, що сприяє формуванню високоякісних ягід [40, 43].

Вплив кліматичних умов на продуктивність ожини також залежить від технологічних заходів. Застосування агротехнічних прийомів, таких як регулярне зрошення, мульчування, підживлення та обрізка, дозволяє знизити негативний вплив несприятливих погодних умов. Наприклад, у роки з високою посушливістю врожайність ожини на насадженнях із застосуванням краплинного зрошення була вищою на 25–30% порівняно з ділянками без зрошення [45].

Таким чином, кліматичні умови мають вирішальний вплив на ріст, розвиток і врожайність ожини. Оптимізація технологій вирощування з урахуванням регіональних кліматичних особливостей дозволяє зберігати стабільну продуктивність культури навіть у несприятливі роки.

Одним із важливих аспектів впливу кліматичних умов є адаптація сучасних сортів ожини до несприятливих факторів середовища. Дослідження, проведені в Лісостепу України, показують, що в умовах дефіциту вологи, сорти з глибокою кореневою системою, такі як 'Chester Thornless', демонструють вищу стійкість до посухи та здатність підтримувати врожайність на рівні 12-15 т/га. Для полегшення адаптації рослин до кліматичних умов використовують методи передпосівної обробки насіння і застосування біостимуляторів росту [55].

Важливим чинником є розподіл опадів протягом вегетаційного періоду. Нерівномірність розподілу вологи може призводити до зниження якості ягід,

оскільки дефіцит вологи в період наливу плодів сприяє зменшенню їх розміру та вмісту цукрів. У таких умовах ефективними є системи краплинного зрошення, які дозволяють зберігати оптимальний водний баланс у ґрунті. Дослідження показали, що використання краплинного зрошення збільшує врожайність ожини на 20-25% порівняно з ділянками без зрошення [56].

Температурні режими також впливають на якість і кількість врожаю. У регіонах з високими літніми температурами (понад 30°C) можливе пригнічення фотосинтетичних процесів, що позначається на загальній продуктивності рослин. У таких умовах мульчування ґрунту органічними матеріалами або агроволокном знижує температуру кореневої зони на 5-7°C, що сприяє збереженню активності кореневої системи.

Досвід використання сучасних сортів, таких як 'Natchez' і 'Prime-Ark Freedom', показує, що за умови укриття рослин на зиму вони здатні витримувати заморозки до -25°C без значних втрат продуктивності. Використання мульчування в зимовий період також дозволяє зменшити ризик пошкодження кореневої системи за низьких температур [53].

Крім того, важливим фактором є рівень сонячної інсоляції. Ожина є світлолюбною культурою, і недостатнє освітлення призводить до зменшення врожайності та погіршення смакових якостей плодів. На плантаціях, розташованих у частковій тіні, рекомендовано збільшувати міжряддя, щоб уникнути конкуренції за світло між сусідніми рослинами.

Практика вирощування ожини в регіонах із різними кліматичними умовами підтверджує важливість вибору сортів, адаптованих до місцевих умов. Для Лісостепу України перспективними є сорти з високою морозостійкістю та посухостійкістю, такі як 'Triple Crown', які показують стабільно високі результати навіть у роки з несприятливими погодними умовами [55].

Окрему увагу слід приділити впливу весняних приморозків, які можуть пошкоджувати не тільки квіткові бруньки, а й молоді пагони. Для захисту рослин у цей період використовуються методи укриття агроволокном або плівкою. У

дослідженнях встановлено, що такі заходи знижують ризик втрати врожаю на 30-40% у роки з несприятливими весняними умовами.

З урахуванням кліматичних змін, які спостерігаються останніми роками, важливо впроваджувати адаптивні технології вирощування, які дозволяють зберігати продуктивність рослин навіть за умов стресу. Такі технології включають використання сучасних систем зрошення, селекцію стійких сортів та застосування біостимуляторів росту.

Кліматичні умови є одним із найважливіших факторів, які впливають на продуктивність ожини [1, 3, 50]. Умови Лісостепу України характеризуються помірно континентальним кліматом із достатньою кількістю опадів, що створює сприятливі умови для вирощування цієї культури [29]. Проте різкі зміни температур, часті весняні приморозки та нерівномірний розподіл опадів можуть впливати на ріст, розвиток і врожайність рослин [36].

У процесі росту рослин ожини виділяють кілька критичних фаз, таких як розпускання бруньок, цвітіння, формування плодів та їхнє дозрівання. Весняні приморозки можуть пошкоджувати молоді пагони та квіткові бруньки, що призводить до зниження врожайності [19]. Наприклад, дослідження показали, що температура нижче  $-2^{\circ}\text{C}$  у фазі цвітіння може знижувати врожайність до 30% [36].

Температурні режими також впливають на якість і кількість врожаю. У регіонах з високими літніми температурами (понад  $30^{\circ}\text{C}$ ) можливе пригнічення фотосинтетичних процесів, що позначається на загальній продуктивності рослин [26]. У таких умовах мульчування ґрунту органічними матеріалами або агроволокном знижує температуру кореневої зони на  $5-7^{\circ}\text{C}$ , що сприяє збереженню активності кореневої системи [9].

Досвід використання сучасних сортів, таких як 'Natchez' і 'Prime-Ark Freedom', показує, що за умови укриття рослин на зиму вони здатні витримувати заморозки до  $-25^{\circ}\text{C}$  без значних втрат продуктивності [45]. Використання мульчування в зимовий період також дозволяє зменшити ризик пошкодження кореневої системи за низьких температур [55].

Практика вирощування ожини в регіонах із різними кліматичними умовами підтверджує важливість вибору сортів, адаптованих до місцевих умов. Для Лісостепу України перспективними є сорти з високою морозостійкістю та посухостійкістю, такі як 'Triple Crown', які показують стабільно високі результати навіть у роки з несприятливими погодними умовами [27, 15].

Таким чином, кліматичні умови мають вирішальний вплив на ріст, розвиток і врожайність ожини. Оптимізація технологій вирощування з урахуванням регіональних кліматичних особливостей дозволяє зберігати стабільну продуктивність культури навіть у несприятливі роки.

Згідно з дослідженнями, проведеними Пузік Л.М. та ін. біохімічний склад ягід ожини залежить від кліматичних факторів, зокрема температури та вологості протягом періоду плодоношення [33]. Оптимальні умови дозволяють досягти високого рівня вмісту цукрів та органічних кислот у ягодах, що підвищує їх харчову цінність.

Кравченко Т.В. у своїй роботі наголошує на важливості застосування сучасних технологій вирощування ягідних культур, які забезпечують стабільну продуктивність навіть у роки з несприятливими погодними умовами [16, 17]. Це включає використання систем зрошення, мульчування та біостимуляторів росту.

Сучасна наука підтверджує, що адаптивні можливості сортів, таких як 'Prime-Ark Freedom', дозволяють зменшити вплив екстремальних температур і забезпечити стабільну врожайність [39, 44]. Впровадження цих сортів є ключовим елементом стратегії для підвищення стійкості агропромислових систем.

Як зазначено в роботі Пономаренка С. І., правильний вибір сортів і технологій є вирішальним фактором для досягнення високих показників врожайності [30]. Дослідження також вказують на важливість профілактичних заходів щодо захисту рослин від хвороб.

Досвід вирощування ожини у різних регіонах підтверджує необхідність врахування специфіки кліматичних умов. Наприклад, у дослідженнях,

проведених Smith A., акцент зроблено на ефективності використання біостимуляторів для зменшення стресу рослин за умов посухи [54-56].

Ожина має унікальні біологічні властивості, які роблять її перспективною культурою для вирощування в умовах Лісостепу України. Дослідження, проведені на сорті 'Triple Crown', показали, що підвищення температурного режиму в межах 20-25°C сприяє посиленню фотосинтетичної активності, що безпосередньо впливає на збільшення врожайності [45].

Ще одним важливим аспектом є інтеграція технологій адаптації до змін клімату. Наприклад, у дослідженнях Smith A., акцент зроблено на використанні укриттів і мульчування для збереження оптимальних умов розвитку рослин [55]. У середньому такі технології дозволяють зменшити вплив негативних факторів на 30%.

Крім того, сучасні системи зрошення, особливо краплинні, дозволяють не лише підтримувати оптимальний рівень вологості ґрунту, а й ефективно використовувати добрива. Згідно з даними Brown T., застосування краплинного зрошення підвищує врожайність ожини на 20-25% порівняно з традиційними методами [41, 42].

Економічна ефективність вирощування ожини також залежить від кліматичних факторів. Наприклад, дослідження Jones D. вказують, що впровадження адаптивних технологій вирощування дозволяє зменшити втрати врожаю та збільшити прибутковість на 15-20% у несприятливі роки [49].

Таким чином, сучасний підхід до вирощування ожини з урахуванням кліматичних умов регіону дозволяє забезпечити стабільність продуктивності та підвищити якість ягід, що сприяє їх конкурентоспроможності на ринку.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Характеристика природно-кліматичних умов регіону проведення досліджень

Дослідження з вивчення закономірностей та особливостей у формуванні врожаю різних сортів ожини проводилися в умовах Київської області, яка згідно до ґрунтово-географічного районування відноситься до зони Лісостепу з помірно-континентальним кліматом.

Клімат Київської області характеризується як помірно континентальний, м'який та з достатньою кількістю вологи. Зимовий період тривалий і порівняно теплий, тоді як літній – помірно теплий і також з достатньою вологістю. Середня температура в січні становить: на Півночі -  $6,5^{\circ}$ , в центральній частині -  $5,8^{\circ}$ , на Півдні -  $6,1^{\circ}$ . У липні ці показники дорівнюють  $+19,2^{\circ}$ ,  $+19,5^{\circ}$  і  $+20,1^{\circ}$  відповідно. Безморозний період триває 160–165 днів.

Серед температур, що перевищують  $+10^{\circ}$ , це число варіюється від 155 днів на Поліссі до 160–165 днів на півдні та сході Київської області. Сума активних температур коливається від  $2480^{\circ}\text{C}$  на Півночі до  $2700^{\circ}\text{C}$  на півдні. Щорічна кількість опадів зазвичай складає 500–600 мм; на крайньому півдні Київської області цей показник становить приблизно 400–500 мм, з максимальною часткою (до 40 %) літніх дощів.

Сніговий покрив, середня висота якого становить 25–30 см (на крайньому Півдні - 15–20 см), утворюється в середині грудня та зникає наприкінці березня. Серед несприятливих кліматичних явищ можна відзначити інтенсивні зливи з грозами, град, бездощові періоди, суховії (до 5–10 днів), пилові бурі влітку, а також льодяні кірки та ожеледь.

Північна частина Київської області відноситься до вологих помірно теплих агрокліматичних зон, тоді як південна – до недостатньо вологих теплих зон. Вториння теплих повітряних мас із заходу і південного заходу, а також підвищення сонячної радіації в результаті подовження тривалості дня та підвищення висоти Сонця, призводять до активного приходу весни. У цей період важливу роль відіграють опади: на півночі випадає 95–117 мм, а на півдні та південно-західній частині – 121–132 мм. Весна часто супроводжується поверненнями холодів.

Клімат Київської області характеризується як помірно континентальний, м'який та з достатньою кількістю вологи. Зимовий період тривалий і порівняно теплий, тоді як літній – помірно теплий і також з достатньою вологістю. Середня температура в січні становить: на півночі - 6,3 °С, в центр - 5,6 °С, на півдні - 5,1 °С. У липні ці показники дорівнюють +19,4 °С, +19,6 °С і +20,2 °С відповідно. Безморозний період триває 162–168 днів [6, 29].

Серед температур, що перевищують +10 °С, це число варіюється від 156 днів у поліській частині області до 160–166 днів у південних та східних частинах. Сума активних температур коливається від 2490 °С на півночі до 2705 °С на півдні. Щорічна кількість опадів зазвичай складає 500–600 мм; на крайньому Півдні Київської області цей показник становить приблизно 400–500 мм, з максимальною часткою (до 40-45 %) літніх дощів.

Сніговий покрив, середня висота якого становить 24–30 см (на крайньому півдні - 15–20 см), утворюється в середині грудня та зникає наприкінці березня. Серед несприятливих кліматичних явищ можна відзначити інтенсивні зливи з грозами, град, бездощові періоди, суховії (до 5–10 днів), пилові бурі влітку, а також льодяні кірки та ожеледь.

Північна частина Київської області відноситься до вологих помірно-теплих агрокліматичних зон, тоді як південна – до недостатньо вологих теплих зон. Вторгнення теплих повітряних мас із заходу і південного заходу, а також підвищення сонячної радіації в результаті подовження тривалості дня та підвищення висоти Сонця, призводять до активного приходу весни. У цей період

важливу роль відіграють опади: на півночі випадає 100–115 мм, а на півдні та південно-західній частині – 120–130 мм. Весна часто супроводжується поверненнями холодів.

Початком літа вважають момент, коли середня добова температура переходить через 15 °С. У цей період погода зазвичай сонячна і тепла, вітри слабкі, а також чути перші грози. Літній сезон розпочинається наприкінці (іноді в середині) травня і триває до початку або середини вересня, коли температура знижується до менше ніж 15 °С. В середньому, літній період є теплим і вологим. Середня місячна температура всіх літніх місяців перевищує 18 °С, а кількість опадів становить від 200 до 250 мм [29].

Дослідні насадження ожини розташовані в Обухівському районі Київської області на землях ФГ «Фруктовий сад АТ». Ця територія відноситься до центральної частини Київщини, що відноситься у свою чергу до зони Лісостепу.

Ця територія характеризується помірно-континентальним кліматом, для якого є властивим м'яка зима і доволі тепле літо. Середня за рік температура за 1991-2020 рр. складає 7,6 °С, з найбільш високими значеннями у липні 20,4 °С та нижчими у січні – 5,9 °С. Сума активних температур (понад 10 °С) сягає 2850 °С. Перехід середньої за одну добу температури через позначку у 0 °С відбувається у 3-й декаді березня. Температура 5 °С досягається в 1-й декаді квітня, а 10 °С – в 3-й декаді травня. У осінній період початковий перехід до нижче 5 °С зазвичай фіксується в 1-й декаді жовтня. Узимку можуть виникати відлиги з температурою більше ніж 0 °С, а тривати вони можуть навіть до 5 днів і більше з повтореннями 8–10 разів.

Щодо зволоження території району проведення дослідів, то тут можливо виділити такі основні моменти:

1. Середньорічна кількість опадів: приблизно 600 мм.
2. Основний період опадів: з квітня до жовтня – 400 мм.
3. Літні місяці: з червня до серпня – 70–80 мм опадів в середньому за місяць. Найбільше опадів у липні (80–85 мм).

4. Найменше опадів: у березні (35 мм). В цей період відзначається високий рівень випаровування, що може призводити до висушування рослин.

5. Опади з листопада до березня: трохи більше 200 мм.

6. Кількість днів з опадами: близько 160 днів на рік.

7. Гідротермічний коефіцієнт: 0,81–0,92, що свідчить про недостатнє зволоження.

Основні кліматичні показники Обухівського району Київської області зазначені у загальному вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Кліматичні показники Обухівського району Київської області

| Показник                    |                            | Місяць |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |
|-----------------------------|----------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
|                             |                            | I      | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII  |
| Т,<br>°C                    | Середня<br>(1991-<br>2020) | -5,9   | -4,8 | -0,1 | 7,9  | 14,9 | 18,5 | 20,4 | 19,0 | 13,9 | 7,8  | 1,6 | -3,0 |
|                             | Максим.                    | 11     | 33   | 22   | 32   | 34   | 36   | 40   | 40   | 35   | 29   | 24  | 14   |
|                             | Мінім.                     | -40    | -37  | -37  | -22  | -7   | -2   | 4    | 0    | -6   | -20  | -32 | -36  |
| Т,<br>°C                    | >5 °C                      |        |      |      | 178  | 435  | 542  | 621  | 559  | 422  | 365  |     |      |
|                             | >10 °C                     |        |      |      | 25   | 436  | 544  | 622  | 560  |      |      |     |      |
| Опади, мм                   |                            | 33     | 34   | 34   | 46   | 53   | 76   | 84   | 63   | 45   | 42   | 48  | 37   |
| ГТК                         |                            |        |      |      |      | 0,92 | 0,9  | 0,9  | 0,81 |      |      |     |      |
| ФАР,<br>кДж/см <sup>2</sup> |                            | 5,0    | 8,8  | 15,9 | 22,2 | 30,2 | 32,3 | 32,3 | 27,2 | 19,3 | 11,3 | 4,6 | 3,4  |

Такі погодно-кліматичні умови сприятливі для вирощування рослин ожини. Для розуміння агрокліматичних умов з метою оцінювання сортів ожини проаналізуємо більш детально погодні умови року дослідження - 2024 р.

Вегетаційний період 2024 року відзначається нестабільним зволоженням, під час якого траплялися бездощові проміжки, що призводили до ґрунтової та

повітряної посухи. Такі коливання температур і недостатня кількість опадів мали певний негативний вплив на ріст і розвиток рослин ожини (рис. 2.1, 2.2).

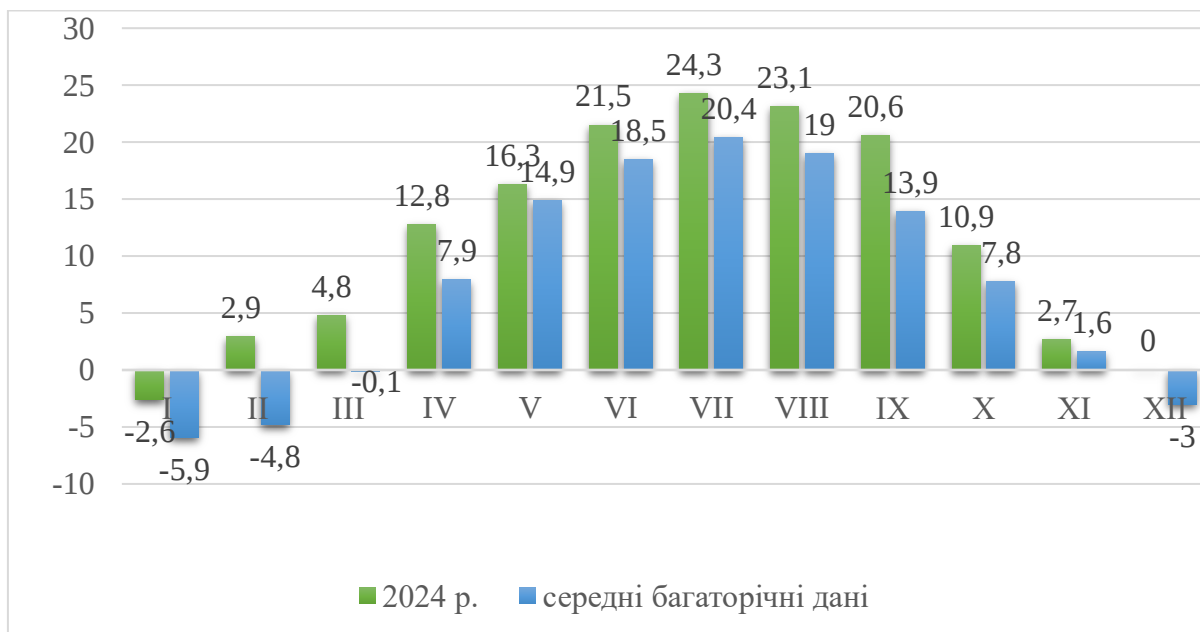


Рис. 2.1. Середньомісячна температура повітря, 2024 рік

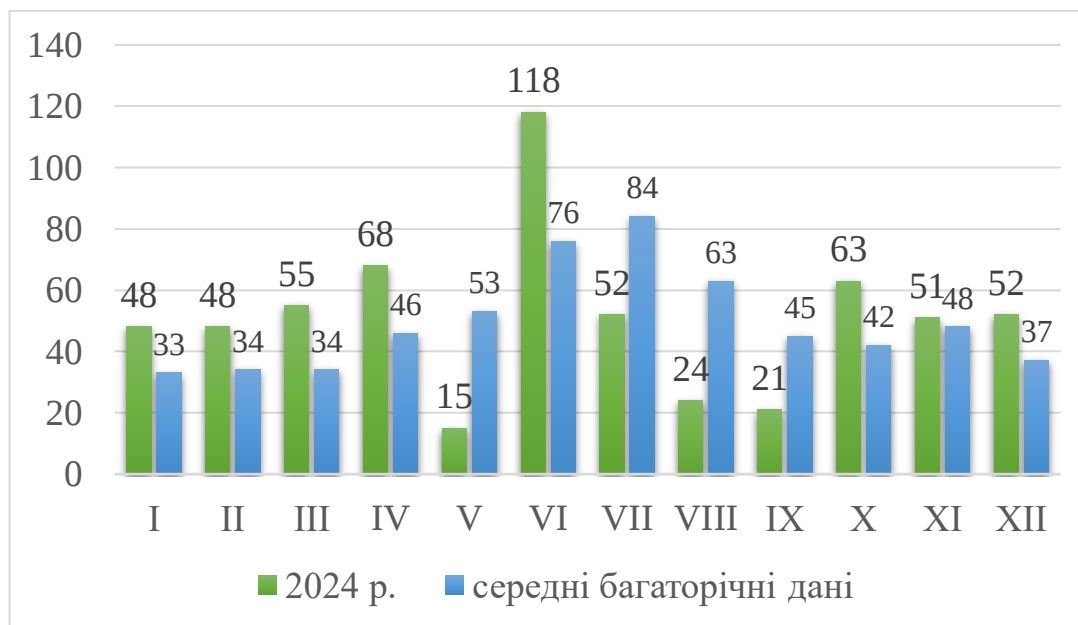


Рис. 2.2 Середньомісячна кількість опадів, мм, 2024 рік

Слід відзначити, що температурні умови 2024 року значно відрізнялися від середніх багаторічних даних [23]. Так сума температур за рік становила 11, 5 °С, що на 3,9 °С перевищувало середні значення. Вже з квітня спостерігалися

абсолютні рекорди по температурах повітря. У цілому, як видно з рисунку 2.1 температура була вищою від багаторічних значень в усі місяці 2024 року. Особливо слід відмітити такі місяці як лютий і вересень, які зазначились найбільшими відхиленнями. У січні максимум негативних температур становив лише мінус 15,5 °С, проте у липні встановлено рекорд температури за всі роки метеорологічних спостережень - 36,7 °С у затінку. Крім того, вересень відзначився як теплий та посушливий, що зумовило процес затягування росту пагонів, що в свою чергу дещо погіршило загальне підготування ожини до холодів.

Як зазначають спеціалісти у 2024 році в Київській області у 2024 році було зафіксовано аж 52 рекорди з температури повітря, найбільше з яких припало на квітень і липень [23].

З одного боку, кількість опадів у 2024 році становила 615 мм тобто 103 % відносно кліматичної норми для цього показника. З іншого - у них відмічений дуже нерівномірний розподіл по місяцях і декадах. Наприклад, біля 2-х місячних норм випадало у такі місяці як квітень та червень, але на відміну від цього у травні і вересні їх кількість склала менше 22 % та 35 % від норми відповідно по місяцях.

Отже, кліматичні умови 2024 року можна охарактеризувати як сприятливі для вирощування ожини в Лісостепу України. Проте, впровадження додаткових агротехнічних заходів, спрямованих на збереження вологи в ґрунті, таких як мульчування, залишається важливим аспектом для підтримки стабільної продуктивності культури в умовах кліматичних змін.

## 2.2 Ґрунтові умови регіону досліджень

Ожина є однією з найбільш вимогливих до якості ґрунту ягідних культур. Для забезпечення її високої продуктивності необхідно враховувати такі агрохімічні показники, як рівень гумусу, вміст макро- і мікроелементів, а також

кислотність ґрунту (рН). Ожина є багаторічною культурою, яка висуває високі вимоги до якості ґрунту. Її успішне вирощування залежить від збалансованого агрохімічного складу [16].

Київська область знаходиться в перехідній ґрунтово-кліматичній зоні, яка охоплює як зону Полісся з його низькопродуктивними підкисленими дерново-підзолистими ґрунтами переважно легкого механічного складу, а також перехідні ґрунти до Лісостепу і чорноземи лісостепової зони, які останнім часом зазнали значного підкислення. Цей перехідний характер ґрунтового покриву створює значні площі сільськогосподарських земель з низьким вмістом обмінного кальцію та магнію, що призводить до підвищеної кислотності ґрунтового розчину [5].

Центральна частина Київської області, зокрема Обухівський район, де розташована дослідна ділянка характеризується чорноземами опідзоленими, а також темно-сірими і сірими лісовими ґрунтами.

Ґрунт дослідної ділянки ФГ «Фруктовий сад АТ» типовий для зони Лісостепу і має назву темно-сірий опідзолений середньосуглинковий ґрунт, що сформований на лесовидних суглинках (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Ґрунтовий профіль темно-сірого опідзоленого ґрунту (розріз Обухівський район, с. Халеп'я) [13]

Цей ґрунт відноситься до доволі родючих ґрунтів, що має хороше забезпечення основними макроелементами живлення, має оптимальні фізико-хімічні характеристики для вирощування ожини. Рівень гумусу, вміст макро- і мікроелементів забезпечують сприятливі умови для росту, формування ягід та забезпечення високої якості врожаю.

Для характеристики придатності ґрунту для ожини нами проаналізовано шар ґрунту 0-40 см, в якому має розповсюдження основна маса кореневої системи ожини.

Таблиця 2.1

Характеристика темно-сірого опідзоленого ґрунту дослідної ділянки

| Показник                                                        | Вміст у 0–40 см шарі |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------|
| Щільність складення, г/см <sup>3</sup>                          | 1,29–1,33            |
| Реакція ґрунтового розчину, од. рН                              |                      |
| водне                                                           | 6,97                 |
| сольове                                                         | 6,33                 |
| Насиченість катіонами кальцію і магнію, %                       | 80-85 %              |
| Загальний вміст гумусу, %                                       |                      |
| 0-20 см                                                         | 3,15                 |
| 0-40 см                                                         | 2,21                 |
| Вміст азоту, що легко гідролізується, мг/100 г                  | 11,5                 |
| Вміст P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г (метод Чирикова) | 12,2                 |
| Вміст K <sub>2</sub> O, мг/100 г (метод Чирикова)               | 14,6                 |
| Загальна кількість водорозчинних солей, %                       | 0,03                 |

Ожина чутлива до дефіциту азоту в ґрунті, оскільки він відповідає за формування зеленої маси та пагонів. На дослідному полі вміст азоту становить 11,5 мг/100 г ґрунту, що є нормальним рівнем для забезпечення активного росту рослин на початкових етапах розвитку.

Достатній рівень фосфору (12,2 мг/100 г) і калію (14,6 мг/100 г) сприяє формуванню ягід високої якості. Фосфор впливає на процеси фотосинтезу, тоді як калій забезпечує стійкість рослин до несприятливих кліматичних умов. У

поєднанні з оптимальними умовами зволоження, такі показники дозволяють отримати врожай високої якості.

На основі аналізу агрохімічних властивостей темно-сірого опідзоленого середньосуглинкового ґрунту дослідної ділянки можна зробити висновок, що ґрунт має сприятливі умови для вирощування ожини. Для подальшого покращення якості врожаю рекомендується використовувати органічні добрива, такі як перегній, та мульчування ґрунту для збереження вологи.

### 2.3 Характеристика матеріалів дослідження та агротехніка вирощування ожини у досліді

Проводиться дослід в плодоносних насадженнях ожини на території ФГ «Фруктовий сад АТ» Обухівського району Київської області, рік посадки - 2020 р.

Схема досліду:

Варіант 1. Сорт Рубен (Reuben)

Варіант 2. Сорт Лох-Несс (Loch Ness)

Варіант 3. Сорт Натчез (Natchez)

Варіант 4. Сорт Честер (Chester Thornless)

Розташування варіантів систематичне, повторність - 3-разова, кожний ряд - окремий варіант. Довжина ряду - 20 м. Кількість облікових кущів у повторенні – 8 шт.

Технологія посадки передбачала розміщення за схемою –  $3,00 \times 1,25$  м, тобто 2667 кущ./га. В насадженнях встановлено шпалеру для підтримки кущів. Ожина у господарстві вирощується без стаціонарної системи краплинного зрошення. Проте у посушливий період проводиться полив традиційним методом з мобільного баку з водою. Система утримання ґрунту в міжряддях полягала в регулярних міжрядних культиваціях для видалення бур'янів, а в рядах – у мульчуванні соломною шаром соломи – 25 см, щоб після осаджування отримати стійкий шар 8 – 10 см, за потреби шар поповнювали.

Догляд за насадженнями полягає у внесенні азотно-фосфорних добрив у вигляді сульфоамофосу або діамонійфосфату 100-150 кг/га проводиться ранньою весною поверхнево. У господарстві проводяться позакореневі підживлення малини комплексними мікродобривами та стимуляторами росту «Квантум», «Вуксал», «Вимпел», «Яра міла» із розрахунку концентрації 0,5 % (50 г/10 л).

Обробіток кущів ожини проти шкідників та хвороб проводиться виключно за наявності шкодо чинних організмів чи проявів хвороби.

Для дослідження обрано чотири сорти ожини, які відрізняються високою врожайністю, стійкістю до хвороб та привабливими характеристиками ягід:

**Сорт Рубен** (рис. 2.1) [26]. Оригінатор – США (Арканзаський державний університет), сорт районований, пряморослий, шипуватий, відомий своїми великими, блискучими та смачними ягодами. Цей сорт є популярним завдяки своїй високій врожайності та стійкості до хвороб. Ягоди "Рубін" мають темно-червоний колір і великий розмір, що робить їх привабливими як для свіжого споживання, так і для використання у кулінарії – для приготування десертів, варення, консервування тощо.



Рис. 2.3 Плоди ожини сорту Рубен

Цей сорт ожини зазвичай має дуже солодкий смак і відрізняється відмінною транспортабельністю ягід.

Як і в інших випадках, конкретні характеристики сорту Рубін можуть варіюватися в залежності від кліматичних умов та методів вирощування в конкретному регіоні. Сорт має високу врожайність та стійкість до хвороб.

**Сорт Лох-Несс (Loch Ness)** (рис. 2.4) [17]. Оригінатор - Велика Британія (Шотландський інститут садівництва), напівпряморослий безшипний, відомий своїми великими та смачними ягодами. Цей сорт має дуже довгий період плодоношення, що робить його дуже популярним серед садівників та фермерів.



Рис. 2.4 Плоди ожини сорту 'Лох-Несс'

Ягоди Лох-Несс мають темно-червоний колір і зазвичай вони великі та ароматні. Сорт відомий своєю високою врожайністю та відмінним смаком. Він також відрізняється довгим терміном зберігання ягід після збору.

Цей сорт ожини зазвичай добре росте в помірних кліматичних умовах, але може бути відносно стійким до різних погодних умов. Більшість садівників високо цінують "Лох-Несс" за його великі, соковиті та смачні ягоди, які можна використовувати для свіжого споживання, консервування тощо.

**Сорт Натчез (Natchez)** (рис. 2.5) - це сорт ожини, який відомий своєю великою і смачною ягодою [36]. Оригінатор – США (Арканзаський державний університет), перспективний сорт, відноситься до напівпряморослих, безшипних. Він належить до ремонтантних сортів, що означає, що може давати урожай неодноразово протягом сезону. Ягоди сорту Натчез мають великий розмір, яскравий барвистий колір та солодкий смак.



Рис. 2.5. Плоди ожини сорту Натчез

Цей сорт відомий своєю стійкістю до хвороб і шкідників, що робить його привабливим для фермерів. Він може вирощуватися в різних кліматичних умовах та має високий потенціал для комерційного вирощування через свою привабливу ягоду та стійкість до стресових умов.

**Сорт Честер (Chester)** (рис. 2.6) є одним з популярних ремонтантних сортів [19]. Оригінатор – США (Департамент сільського господарства США та сільськогосподарська дослідна станція), сорт перспективний, пряморослий, безшипний. Його особливість полягає в тому, що він може давати урожай двічі протягом сезону: влітку та восени. Це робить його досить цінним для тих, хто прагне отримати ягоди протягом більш тривалого періоду.

Ягоди сорту Честер великі, соковиті, темно-фіолетового або чорного кольору. Вони мають відмінний смак, дуже ароматні та солодкі. Цей сорт також відрізняється досить високою врожайністю.



Рис. 2.6. Плоди ожини сорту Натчез

Сорт Честер відомий своєю стійкістю до хвороб та досить легким доглядом. Він часто використовується для свіжого споживання, консервування, приготування джемів, соків та інших кулінарних потреб. Також, цей сорт ожини може відмінно рости в помірних кліматичних умовах.

При формуванні кущів залишають 4-5 стебел на плодоношення, на яких наступного року буде формуватися урожай, потім вони відсихають. Пагони, що припинили плодоношення – вирізають, також ця операція проводиться і для пошкоджених пагонів.

Перед зимовим періодом насадження вкривали чорним агроволокном, що мало щільність 60 г/см<sup>2</sup>.

**Елементи обліку у досліді:** середня площа листкової пластинки,  $\text{см}^2$  та загальна площа листкового апарату,  $\text{м}^2/\text{дер.}$ , діаметр стовбура, мм, довжина пагонів, см, кількість ягід з куща, шт., середня маса ягід, г, маса ягід з одного куща.

Фенологічні і біометричні виміри у досліді здійснюватимуться відповідно до методичних вказівок [1, 20, 21].

Розрахунок економічної та енергетичної ефективності вирощування насаджень малини здійснювали відповідно до [22].

Математичний аналіз результатів досліджень виконувався методами математичної статистики за допомогою програми MS Excel.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

#### 3.1 Розрахунки потенційної та дійсно можливої врожайності ожини в умовах Лісостепу України

У процесі довготривалих досліджень вчені виявили різні математичні залежності для основних сільськогосподарських культур, що показують взаємозв'язок між потенційною продуктивністю та рядом біотичних факторів, таких як середньодобова температура вегетаційного періоду, сума позитивних температур, кількість опадів тощо [30].

Ці методи дозволяють оцінювати вплив змін у режимі мінерального живлення на урожайність, але мають істотний недолік - значну різницю між прогнозними і фактичними показниками врожайності.

Прогнозування врожайності плодових і ягідних культур ускладнене через те, що багаторічні рослини характеризуються складними процесами регуляції росту та розвитку, мають тривалий життєвий цикл і здатні до редукції та перерозподілу як асимілянтів, так і мінеральних речовин [16, 30].

Серед інструментальних методів оцінки потенційного врожаю ягідних рослин відзначаються методи, які базуються на біохімічних показниках вмісту певних речовин у рослинних тканинах. Наприклад, для ранньої діагностики і прогнозування врожаю чорної смородини вивчають вміст загального азоту в бруньках на стадії зеленого конуса однорічних пагонів [35]. Математично доведено, що для досягнення врожайності на рівні 40-50 ц/га вміст азоту повинен становити 3,1-3,5 %, фосфору – 0,39-0,5 %, калію – 1,35-1,68 %. Для більш високих показників врожайності (100-140 ц/га) ці значення мають бути відповідно 4,5-4,6 %, 0,29-0,32 % і 2,2-2,4 % відповідно по елементах.

Існують дослідження, які показали, що для малини, яка є біологічно близькою до ожини, що існує математичний зв'язок того чи іншого ступеня

достовірності між її врожайністю та окремими господарсько-морфологічними, кліматичними, технолого-фізіологічними показниками, зокрема такими, як ГТК (0,57), висота рослин (0,61), вміст води у її листках (-0,10), дефіцит води у листках (-0,15), водоутримувальна здатність листків (-0,35), концентрація суми форм хлорофілів (0,80), а також між показником середньої маса ягоди (0,88) та максимальна маса ягід малини (0,68) [38].

Прогнозування можливого врожаю ягідних культур є складним процесом, який суттєво відрізняється від аналогічних процедур для польових культур. Проте існують певні методи, які можуть допомогти в оцінці потенційного врожаю. Серед таких методів – прогнозування врожайності на основі вмісту поживних елементів у ґрунті та природної родючості ґрунтового покриву ділянки досліджень.

Методика визначення дійсно можливого рівня врожайності за елементами живлення для ягідних культур передбачає проведення розрахунків за формулою:

$$Y = \text{ПГЗ} \times K_{\text{п}} / B, \quad (3.1)$$

де  $Y$  – дійсно можлива врожайність малини, ц/га.

ПГЗ – вміст NPK, кг/га

$K_{\text{п}}$  – коефіцієнт використання елемента живлення з ґрунту

$B$  – питомий винос елемента живлення (кг) на формування 1ц ягід.

На дослідному полі відповідно до даних таблиці 2.2. у темно-сірому опідзоленому ґрунті, на якому й вирощуються малина, міститься: азоту - 11,5 мг/100 г,  $P_2O_5$  - 12,2 мг/100 г,  $K_2O$  - 14,6 мг/100 г. Розрахунковий шар ґрунту для ожини - 40 см, щільність ґрунту - 1,32 г/см<sup>3</sup>. Відповідно запаси в ґрунті становитимуть:

$$\begin{aligned} \text{ПГЗ N} &= 11,5 \times 1,32 \times 40 = 607 \text{ кг} \\ \text{ПГЗ } P_2O_5 &= 12,2 \times 1,32 \times 40 = 644 \text{ кг} \\ \text{ПГЗ } K_2O &= 14,6 \times 1,32 \times 40 = 771 \text{ кг} \end{aligned} \quad (3.2)$$

Відповідно ДМУ ожини в умовах даного ґрунту може скласти:

$$Y(N) = 607 \times 0,11 / 0,95 = 70,2 \text{ ц} = 7 \text{ т/га}$$

$$У (P_2O_5) = 644 \times 0,05/0,6 = 53,7 = 5,4 \text{ т/га} \quad (3.3)$$

$$У (K_2O) = 771 \times 0,09/0,13 = 53,3 \text{ ц} = 5,3 \text{ т/га}$$

Ожина є високопродуктивною культурою, яка дозволяє отримувати врожай вже на другий рік після посадки. При правильному виборі сортів і дотриманні агротехнічних вимог, врожайність у середньому складає 18-20 тон на гектар, високою вважається 25-35 т/га. А в даному випадку, забезпеченість ґрунту елементами може суттєво лімітувати отримання урожаю ягід на рівні не більше 5,3-7 т/га, що, безперечно потребує корекції мінерального живлення шляхом збалансованого удобрення.

Для розрахунку доз мінеральних добрив під ягідні культури, зокрема ожину, традиційно використовують найбільш оптимальний метод розрахунку доз з урахуванням фактичної концентрації NPK у ґрунті - балансово-розрахунковий. Всі розрахунки для ожини в умовах дослідів приведені у додатку А. Високим показником врожайності плодоносних насаджень ожини вважається не менше 20 т/га, тому на таке значення проведено розрахунки. Вони показали, що для досягнення високої та стабільної урожайності ожини дози добрив повинні становити  $N_{183}P_{286}K_{243}$ .

Таким чином, рівень забезпеченості ґрунту дослідної ділянки поживними речовинами суттєво обмежує отримання високого урожаю ягід сортів ожини. Норми азотних, фосфорних і калійних мінеральних добрив для забезпечення щорічного стабільного плодоношення ожини мають становити  $N_{183}P_{286}K_{243}$ . До того ж ці дози потрібно уточнювати й змінювати залежно від фактичного урожаю попереднього року, погодних умов, віку насаджень, тощо.

### 3.2. Особливості процесів росту і розвитку різних сортів ожини

Вивчення особливостей проходження фенологічних фаз розвитку ожини, особливо сортів інтродукованих є надзвичайно важливим, оскільки їх ріст і розвиток залежать від різних агрокліматичних чинників, що відрізняються від умов виведення сорту. Ці рослини можуть розвиватися інакше, що, в свою чергу,

може вплинути на їхню врожайність - головний показник у промисловому садівництві. Початок та перебіг фенофаз розвитку ожини залежать як від температурних умов вегетаційного періоду, так і від генетичних особливостей рослин, які в садівництві відомі як сортові характеристики [30].

Основним екологічно-кліматичним показником, що визначає початок вегетаційного процесу в ожини, є стабільний перехід середньодобової температури повітря вище 5 °C. Згідно з даними таблиці 3.1 відмічено суттєва різниця між сортами щодо тривалості вегетації.

Таблиця 3.1

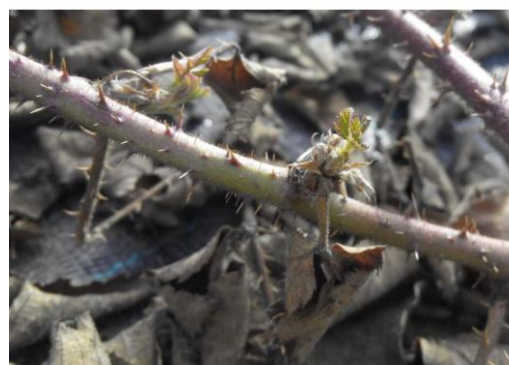
Тривалість вегетації сортів ожини, 2024 р.

| Сорт     | Початок розпускання бруньок, дата | Кінець росту пагонів, дата | Тривалість вегетаційного періоду, діб | Тривалість фази цвітіння-початок дозрівання |
|----------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| Рубен    | 30.03                             | 25.09                      | 175                                   | 36                                          |
| Лох-Несс | 28.03                             | 02.10                      | 184                                   | 55                                          |
| Натчез   | 26.03                             | 02.10                      | 186                                   | 45                                          |
| Честер   | 28.03                             | 29.09                      | 179                                   | 47                                          |

Найбільш раннім терміном розпускання бруньок можливо відзначити сорт Натчез (рис. 3.1). Сорти Лох-Несс і Честер мали однаковий строк розбруньковування. Найбільш пізнім строком відзначено сорт Рубен – 30.03.2024.



1



2

Рис. 3.1. Розпускання бруньок ожини сортів Натчез (1), Рубен (2)

Припинення вегетації сортів ожини припадає на кінець вересня – початок жовтня, коли фіксується припинення росту пагонів.

Тривалість вегетації становила – 175-186 днів. У пряморослих сортів - Честер і Рубен вона була на 5-9 діб коротшою, ніж і напівпряморослих – Лох-Несс і Натчез.

Слід також відмітити, що важливим при оцінці цінності того чи іншого сорту ожини є строки дозрівання його ягід. Цей показник визначається загальною кількістю днів від цвітіння до початку дозрівання. За цим показником позитивно виділився сорт Рубен, ягоди якого дозрівали раніше за інших на 9-19 днів, а завдяки ремонтатності період його плодоношення триває до настання холодів. Натомість сорт Лохх-Несс мав пізній строк дозрівання.

Аналіз динаміки ростових процесів у пагонів різних сортів ожини в умовах Київської області показав, що початок активного їх росту припадає на травень, а точніше на третю декаду травня. Проте у цей період сорти не відзначилися істотною різницею між собою (рис. 3.2).

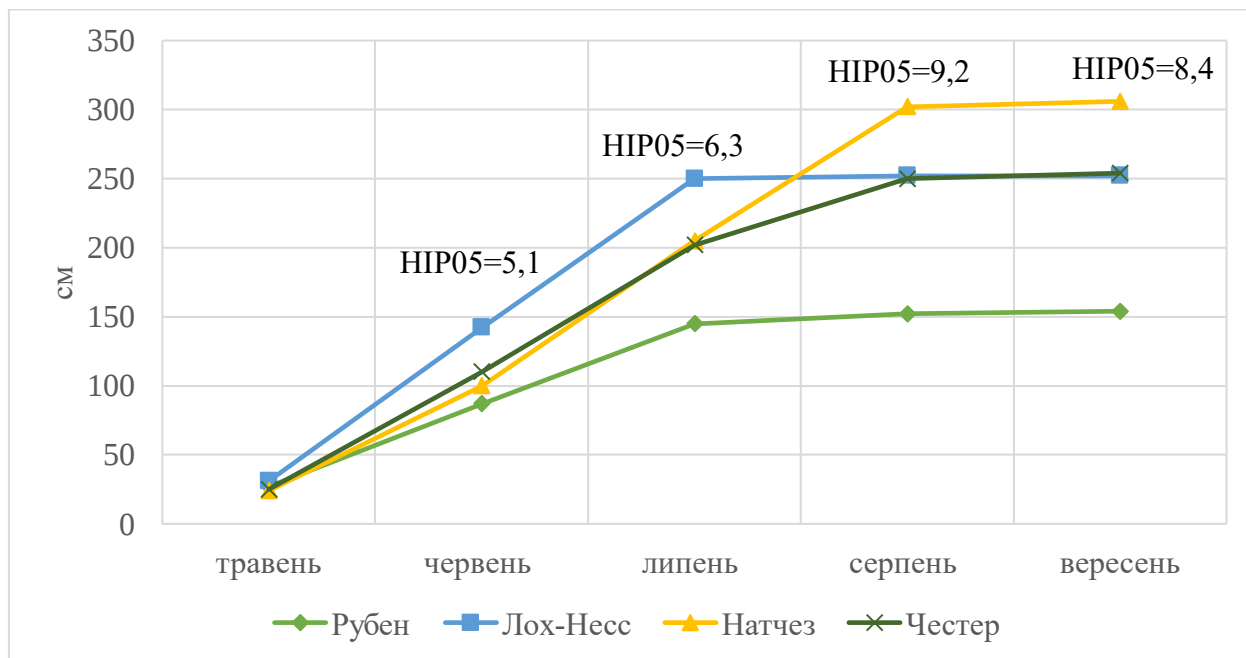


Рис. 3.2. Динаміка росту пагонів сортів ожини, 2024 р.

Проте вже у червні різниця за силою росту у сортів була більш значною. Так, у цей період найбільшу довжину пагонів мав сорт Лох-Несс, який перевищував інші сорти на 32-55 см при  $HIP_{05}=5,1$ . В липні також цей сорт

переважав інші на 48-105 см. Але вже у серпні його за силою росту випередив сорт Натчез, довжина пагонів якого склала 302 см. І саме цей сорт і наприкінці вегетації мав перевагу над іншими.

Найменшу довжину приросту пагонів мав ремонтантний сорт ожини Рубен, довжина яких протягом вегетації коливалась у межах 27-154 см. У нього найбільш інтенсивний ріст відмічається упродовж червня, а вже із другої декади липня ріст пагонів цього сорту відбувається повільно на відміну від інших сортів де активний ріст відбувається до серпня.

Таким чином, у різних сортів ожини ріст пагонів відбувається з різною інтенсивністю та динамікою. У ремонтантного сорту Рубен спостерігається плавна динаміка приросту пагонів, а найбільші значення не перевищують 154 см. У сортів Честер і Натчез відмічається подібна динаміка наростання вегетативної маси з тією різницею, що у другій половині вегетації довжина пагонів сорту Натчез більша на 52-55 см. Сорт Лохх-Несс характеризується найбільш активним початковим ростом пагонів, але вже після початку плодоношення їх ріст різко уповільнюється і до кінця вегетації не перевищує показники по сорту Честер.

### 3.3. Особливості формування листкової поверхні сортів ожини

Листковий апарат відіграє ключову роль у забезпеченні фотосинтетичної діяльності рослин. Його ефективність визначає здатність культури до асиміляції вуглекислого газу, синтезу органічних речовин і, в кінцевому результаті, формування врожайності. Листковий апарат ожини формується залежно від біологічних особливостей сорту, рівня агротехнічного забезпечення та кліматичних умов регіону вирощування [8].

Листки ожини розташовані чергово, мають трійчасту або п'ятірчасту форму з зубчастими краями. Вони характеризуються високою щільністю продихів, що сприяє інтенсивному газообміну та фотосинтезу. Різні сорти ожини мають суттєві відмінності в площі листкової поверхні, кількості листків на рослині та тривалості функціональної активності листкового апарату [18].

У результаті досліджень встановлено, що сорт Честер та Рубен мали найбільшу кількість листків на рослині, що досягала 73 шт. та 72 шт. листків відповідно по сортах. Натчез і Лох-Несс характеризувалися меншою кількістю листків на рослині, незважаючи на більш активні темпи росту (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Показники формування листкового апарату різних сортів ожини, 2024

| Сорт              | Кількість листків, шт./рослина | Площа 1-го листка, см <sup>2</sup> | Площа листків на 1 кущі, м <sup>2</sup> | Площа листкової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га |
|-------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Рубен             | 73                             | 56,8                               | 4,2                                     | 23,3                                              |
| Лох- Несс         | 62                             | 62,1                               | 3,9                                     | 21,7                                              |
| Натчез            | 57                             | 55,7                               | 3,2                                     | 17,8                                              |
| Честер            | 82                             | 53,7                               | 4,4                                     | 24,4                                              |
| НІР <sub>05</sub> | 3,2                            | 2,1                                | 0,85                                    | 1,23                                              |

Вимірювання площі листків методом висічок було визначено, що площа одного листка суттєво залежала від сортових особливостей. Так більшу площу листків мав сорт Лох-Несс – 62, 1 см<sup>2</sup>, найменшу – Честер - 53,7 см. Сорти Рубен і Натчез мали близькі значення показника площі одного листка - 56,8 см<sup>2</sup> та 55,7 см<sup>2</sup>. Проте при розрахунку площі листків на одну рослину внаслідок більшої кількості листків на сортах Рубен та Натчез отримано вищі значення - 4,2-4,4 м<sup>2</sup>. В той час як у сортів Лох-Несс та Честер цей показник становив 3,9 м<sup>2</sup> та 3,2 м<sup>2</sup> відповідно.

У підсумку саме сорти Рубен і Натчез мали вищі значення загальної ассиміляційної поверхні листків – 23,3 тис. та 24,4 тис м<sup>2</sup>/га. В той час як інші сорти ожини мали достовірно нижчу площу листкової поверхні.

Щодо тривалості функціональної активності листків слід відмітити, що вона варіює залежно від сорту. У сорту Честер та цей період триває до 140 днів і вище. Сорти Рубен та Лох-Несс демонструють середні показники (133–135 днів), а сорт Натчез характеризується найкоротшим періодом активності листків - 130 днів.

Фотосинтетична активність ожини залежить від багатьох факторів, включаючи: площу листкового апарату, густоту посадки, забезпечення вологою та світлом. Інтенсивність фотосинтезу визначається здатністю рослин до асиміляції вуглекислого газу та накопичення органічної речовини. Висока фотосинтетична активність рослин є передумовою формування стабільно високої врожайності.

### 3.4. Елементи структури врожаю та урожайність різних сортів ожини в умовах Лісостепу України

Формування врожайності ожини є складним біологічним та агротехнічним процесом, який залежить від умов вирощування, агротехнічних заходів та особливостей сорту. Якість плодів, своєю чергою, визначається фізико-хімічними властивостями ягід, їхнім біохімічним складом та придатністю до зберігання і транспортування.

Дійсно, продуктивність сільськогосподарських культур залежить від багатьох факторів, включаючи реакцію на погодні умови, агротехніку та догляд за рослинами [2, 4, 19].

Основні компоненти, що впливають на урожайність ожини, такі як кількість плодоносних пагонів, плодотворні гілочки, кількість ягід і маса ягід, грають важливу роль у формуванні загального врожаю. Дотримання агрономічних рекомендацій і проведення правильних агротехнічних заходів можуть суттєво підвищити показники врожайності.

Серед важливих практик можна виділити [30]:

1. Регулярний догляд за рослинами: полив, підживлення, обрізка.
2. Захист від шкідників і хвороб: використання профілактичних заходів і натуральних або хімічних засобів.
3. Агровирощування: дотримання правильного графіка посадки, підбору сортів, які найкраще адаптуються до умов вашого регіону.

4. Аналітика погодних умов: уважне спостереження за змінами погоди і адаптація агротехнічних заходів відповідно до них.

Ці фактори в комплексі можуть суттєво покращити стабільність і високі показники врожайності ожини.

Але, водночас, не викликає сумнівів той факт, що сорт - це центральна ланка у визначенні здатності рослин реалізувати свій потенціал урожаю.

Продуктивність ожини в першу чергу залежить від сортових характеристик і агротехнічних умов виробництва. Різні типи рослин у рамках сортів вимагають спеціального формувального обрізання та індивідуального підходу, щоб забезпечити оптимальне навантаження на куш і досягти високоякісного врожаю.

Для вивчення сортових характеристик стосовно навантаження рослин урожаєм і для визначення їх потенційної врожайності використовується біологічний облік. Це передбачає підрахунок кількості плодоносних пагонів, плодоносних гілочок, середньої кількості ягід на плодовій гілочці, а також середньої маси зрілої ягоди перед їх дозріванням. Ці показники є основними компонентами обліку врожайності (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

## Елементи структури врожаю сортів ожини, 2024

| Сорт              | Кількість плодових гілочок, шт./пагін | Кількість плодоносних пагонів на куш | Кількість ягід на плодовій гілочці, шт. | Середня маса однієї ягоди, г |
|-------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| Рубен             | 20,13                                 | 4,8                                  | 12,63                                   | 5,94                         |
| Лох- Несс         | 17,40                                 | 4,7                                  | 9,53                                    | 5,47                         |
| Натчез            | 18,87                                 | 4,6                                  | 8,57                                    | 5,87                         |
| Честер            | 21,67                                 | 4,9                                  | 11,30                                   | 6,62                         |
| НІР <sub>05</sub> | 0,86                                  | н/с                                  | 0,44                                    | 0,57                         |

У результаті проведених вимірювань було визначено, що найвищою кількістю плодових гілочок на одному пагоні характеризувався сорт Честер, у якого цей показник становив у 2024 році, незважаючи на жорсткі погодні умови,

21,67 шт./пагін, що на 1,5-4,8 шт./пагін вище ніж у всіх інших сортів при  $НІР=0,86$ , тобто різниця математично достовірна (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Плодові гілочки сортів ожини: 1 – Честер, 2 – Лох-Несс

Слід відмітити, що незважаючи на те, що сорт Рубен мав дещо нижчу кількість плодових гілочок на пагоні, порівняно з кращим сортом Честер, кількість ягід на плодових гілочках достовірно вища саме у цього сорту і перевищує інші сорти ожини на 1,3-4,1 шт. при  $НІР=0,44$ , що є математично достовірним.

Маса ягоди є одним із ключових показників якості врожаю. Сорти з великими ягодами користуються більшим попитом у споживачів і є зручнішими для збору. Серед досліджуваних сортів не було зафіксовано дрібноплідних сортів до 4 г. Всі сорти мали масу однієї ягоди вищу, ніж 5 г. Проте і великоплідних ягід з розміром плодів понад 8 г також не відмічено. Всі сорти мають ягоди середнього розміру, вага яких варіюється від 5,47 до 6,62 г.

Щодо середньої маси плодів сортів ожини слід відмітити, що найвищу масу все ж мали плоди сорту Честер, що досягали позначок 6,62 г. Це суттєво перевищувало інші сорти на 0,68-1,15 г при  $НІР=0,57$ . Найнижчою масою ягід характеризувався сорт Лох-Несс, у якого цей показник не перевищував 5,47 г.

Урожайність певного сорту є ключовим показником його здатності адаптуватися та ефективно розвиватися в конкретних умовах. Однак для оцінки комерційної цінності продукції важливо враховувати її товарну якість, зокрема частку ягід вищого та першого ґатунку. Це пояснюється тим, що валова врожайність зазвичай перевищує середні показники на 20-25%.

У наших дослідженнях було виявлено суттєве варіювання рівня біологічної врожайності сортів при вирощуванні в одних і тих же умовах (рис. 3.4).

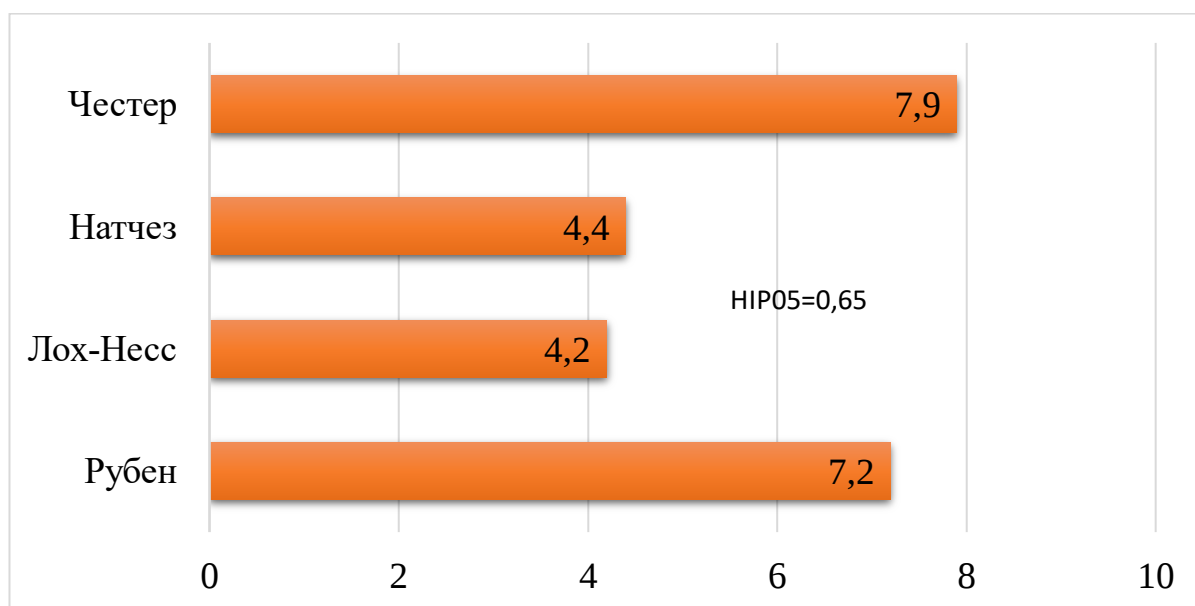


Рис. 3.4 Урожайність сортів ожини, кг/кущ, 2024 р.

Враховуючи всі елементи продуктивності ожини ми розраховали біологічну врожайність ягід цієї культури з одного куща. Так, достовірно вищі значення урожайності мав сорт Честер, маса ягід з куща у якого становила 7,9 кг, що разом з високою масою однієї ягоди робить цей сорт комерційно привабливим. Він перевищував інші сорти за урожайністю на 0,7-3,7 кг/кущ при НІР=0,65, тобто різниця математично достовірна.

Сорт Рубен дещо поступався за врожайністю сорту Честер, але зважаючи на його ранньостиглість та ремонтантність, а також високі показники кількості ягід та їх маси, цей сорт може подовжити строк отримання ягід з одного насадження.

Щодо показника врожайності у перерахунку на одиницю площі, тобто в т/га, то тут спостерігається аналогічна тенденція (рис. 3.5) .

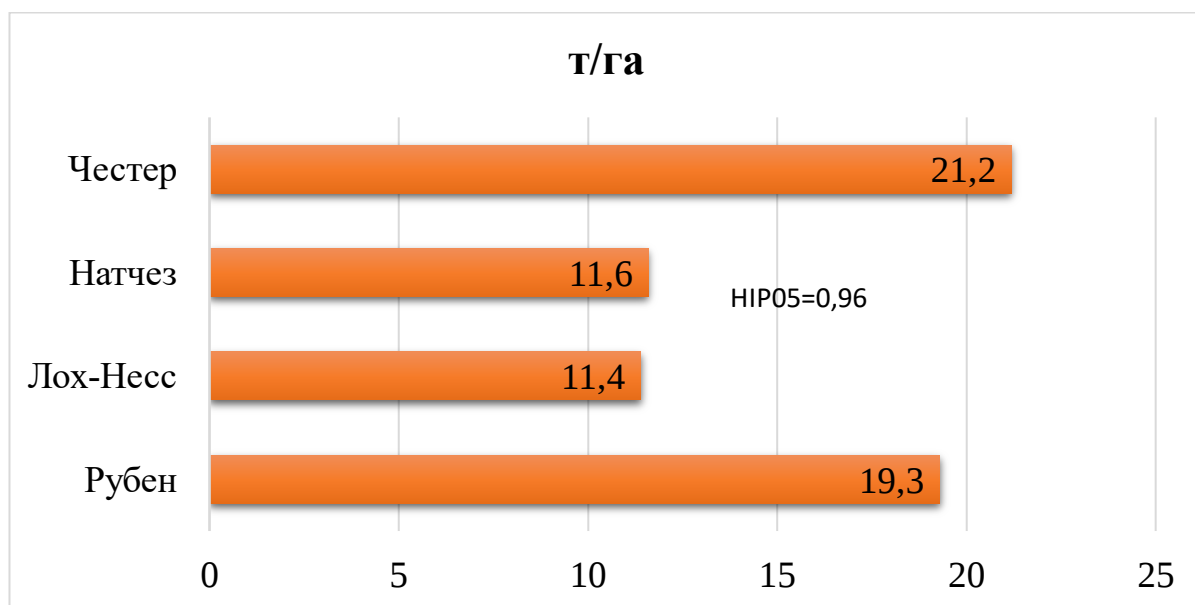


Рис. 3.5 Урожайність сортів ожини, т/га, 2024 р.

Отже, біологічний врожай малини, обчислений на один гектар, істотно варіювався в залежності від варіантів експерименту і коливався в межах від 11,4 т/га до 21,2 т/га. Найвищий врожай було зафіксовано у сорті Честер – 21,2 т/га, що перевищувало показники інших сортів. І якщо у сорту Рубен різниця була невелика, то сорти Натчез та Лох-Несс мали майже вдвічі нижчий врожай, що підтверджує важливість правильного вибору сорту як надзвичайно важливого елемента технології ефективного вирощування ожини у Лісостепу України.

Слід також окремо відмітити, що фактичний врожай сортів ожини відрізнявся від біологічного приблизно на 20-25 %. Це пов'язано з нерівномірністю дозрівання ягід, їх осипанням, перезріванням частини з них, неповною розвиненістю та іншими факторами, які характерні для вирощування культури ожини в цілому.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Запровадження інноваційних технологій у процес вирощування ожинових насаджень та активне використання ремонтантних сортів значно підвищує економічну ефективність виробництва плодів і ягід в останні роки. При виборі конкретного сорту або технології вирощування один з найважливіших аспектів – економічна ефективність даного процесу. У ході аналізу економічної ефективності традиційно враховують взаємозв'язок кількох факторів, які разом формують певний економічний результат у господарській діяльності [22].

Багато дослідників підкреслюють, що аналіз економічної ефективності вирощування ожини потрібно проводити з урахуванням її особливостей. Насамперед того, що вона є багаторічною культурою з тривалим періодом плодоношення (до 10 і більше років), що, звісно ж, вимагає більш значущих інвестицій для закладки насаджень та входження в плодоношення на другий рік, необхідність встановлення шпалер, укриття на зимовий період, тощо.

Саме це повинно спонукати виробників до більш ретельного планування технології вирощування та довгострокового планування і точного дотримання всіх етапів обраної технології вирощування ожинових плантацій.

Економічна ефективність відображає загальний результат використання виробничих ресурсів і визначається співвідношенням прибутку до витрат на ці ресурси. Ефективність виробництва є узагальнюючим показником, що демонструє результативність впровадження всіх засобів та трудових ресурсів.

Для оцінки економічної складової у загальній ефективності вирощування ожини рекомендовано як і для інших ягідних культур використання наступних показників: врожайність, собівартість 1 т продукції, прибуток на гектар плодоносної площі та рівень рентабельності [22].

Собівартість продукції відображає витрати підприємства, пов'язані з її виробництвом. Варто зазначити, що структура витрат на вирощування ожини є дещо специфічною, адже потребує значної ручної праці і може змінюватися навіть у залежності від економічної ситуації в країні, насиченості ринку аналогічною продукцією, наявністю людських ресурсів, тощо.

Показник виробничої собівартості включає такі складові: прямі матеріальні витрати, витрати на оплату праці та загальновиробничі витрати. Рентабельність, в свою чергу, характеризує економічну ефективність виробництва, адже вона відображає, як підприємство завдяки грошовій виручці від реалізації продукції може повністю компенсувати витрати на її виробництво і отримувати прибуток. Крім того, рентабельність є відносним показником ефективності підприємства, оскільки обчислюється як співвідношення прибутку до загальних затрат на вирощування [15].

У наших дослідженнях, проведених у 2024 році, ми не враховували капітальні витрати на закладання насаджень ожини (придбання посадкового матеріалу, монтаж опори, тощо), оскільки зважаючи на те, що насадження плодоносять вже декілька років, то структурі витрат вони не враховувалися. Тобто наші дослідження проведено вже після вступу насаджень у повне плодоношення та після 4-х років експлуатації насаджень.

У щорічні витрати було включено витрати на ЗЗР, добрива, обрізування, укриття плівку, підвезення води, дизельне паливо, а також оплату праці по ручному збиранню ягід, що досягає майже 70 % від усіх витрат.

Наші розрахунки здійсненні з урахуванням цін у 2024 році, в тому числі ручне збирання ожини з розрахунку 25 грн./кг. Було використано актуальні ціни на добрива, мульчувальні матеріали та ЗЗР станом на 01.09.2024 року. Середня реалізаційна ціна ожини прийнята у Київській області як 70 грн/кг.

З метою оцінки ефективності вирощування сортів ожини у 2024 році, були здійсненні економічні розрахунки, що охоплюють аналіз виробничих показників, собівартості продукції, умовно чистого прибутку на гектар і рівня рентабельності (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

## Економічна ефективність вирощування ожини, 2024 рр.

| Варіант досліджу | Врожайність, т/га | Вартість врожаю, грн. | Виробничі витрати, тис. грн. | Собівартість, тис. грн./т | Чистий прибуток, тис. грн. | Рентабельність, % |
|------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------|
| Рубен            | 19,3              | 1351,0                | 682,6                        | 35,4                      | 668,4                      | 97,9              |
| Лох- Несс        | 11,4              | 798,0                 | 554,2                        | 48,6                      | 243,8                      | 44,0              |
| Натчез           | 11,6              | 812,0                 | 562,1                        | 48,5                      | 249,9                      | 44,5              |
| Честер           | 21,2              | 1484,0                | 724,0                        | 34,2                      | 760                        | 105,0             |

При аналізі даних таблиці 4.1, варто відмітити, що лєвова частка витрат на вирощування ожини припадає саме на вартість ручного збирання плодів. На ділянках, де завдяки сортам вдалося отримати помітно вищий врожай, витрати виробничі витрати, у тому числі і на збирання додаткового врожаю, 682,6-724,0 грн./га. Одночасно, й реалізаційна ціна на ожину залишається високою. Так, середня ціна становила не нижче 70 грн/кг, а деякі партії, особливо раннього сорту Рубен реалізовувалися майже втричі дорожче.

Попит на ягоди ожини, як у свіжому вигляді, так і в переробці, невпинно зростає. Це пояснює той факт, що незважаючи на дуже значні витрати на вирощування насаджень, високий попит і висока ціна реалізації забезпечує високу прибутковість виробництва.

У наших дослідженнях виявлено, що варіанти вирощування ожини сортів Честер та Рубен демонструють дуже високий як для плодових культур рівень рівень рентабельності у межах рентабельність у межах 97,9-105,0%. Варіанти із вирощуванням сортів Натчез і Лох-Несс мали значно нижчий рівень рентабельності, який суттєво між ними не розрізнявся і становив 44,0-44,5 %.

Таким чином, ожина, безперечно, буде залишатися прибутковою культурою для вирощування у зоні Лісостепу, а підбір високопродуктивних сортів дозволить отримувати суттєву економічну вигоду виробникам ягід.

Енергетична оцінка дозволяє порівняти ефективність вирощування різних сортів ожини з урахуванням екологічних та енергетичних параметрів. Особливо значущим показником стає прихід енергії з урожаєм, що співвідноситься з рівнем урожайності. Забезпечення високої акумуляції енергії у продукції робить вирощування ожини перспективним та екологічно виправданим напрямом для сучасних агроecosистем.

Розрахунки енергетичної ефективності прийнятої у господарстві технології вирощування ожини здійснені на основі витрат на всі агротехнологічні операцій та прийоми. Враховано той факт, що енергоємність 1 кг ожини складає 1,58 МДж/кг (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Енергетична ефективність вирощування ожини

| Варіант досліджу | Врожайність, т/га | Енергоємність врожаю, ГДж | Енерговитрати на технологію, ГДж | К <sub>ее</sub> |
|------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Рубен            | 19,3              | 30,5                      | 16,6                             | 1,84            |
| Лох- Несс        | 11,4              | 18,0                      | 14,4                             | 1,25            |
| Натчез           | 11,6              | 18,3                      | 14,2                             | 1,29            |
| Честер           | 21,2              | 33,5                      | 16,9                             | 1,98            |

У результаті енергетичного аналізу ми довели, що вирощування ожини на території Лісостепу є ефективним з енергетичної точки зору, що підтверджує коефіцієнт енергетичної ефективності, що становить 1,25-1,98. Найвищим ступенем ефективності з точки зору енергії відзначилися ті сорти, що мають вищу врожайність - Честер та Рубен, які мають цей показник в межах 1,84-1,98.

У якості висновку, можемо зазначити, що вирощування сортів ожини, зокрема і ремонтантного типу, має високі показники економічної та енергетичної ефективності. Не дивлячись, на суттєві економічні та енергетичні витрати на вирощування насаджень цієї культури, застосування високопродуктивних сортів ожини у ФГ «Фруктовий сад АТ» є доцільним. Більшою економічною та енергетичною ефективністю відзначено сорти Честер та ремонтантного сорту Рубен, рівень рентабельності вирощування яких досягав 97,9-105,0 %, а коефіцієнт енергетичної ефективності досягнув 1,84-1,98.

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### 5.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі

Питання охорони праці в сільському господарстві Київської області регулюються низкою законів і нормативно-правових актів, що встановлюють вимоги до безпечних умов праці, спрямованих на запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням. Основними документами, які регламентують охорону праці, є [11, 12, 14, 31, 32]:

- Конституція України;
- Закон України «Про охорону праці» ;
- Кодекс законів про працю України ;
- Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» ;
- Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» ;
- Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240 .

Важливими для організації безпеки праці є також міжгалузеві та галузеві нормативні акти, такі як [24, 25 31]:

- НПАОП 0.00-4.35-04 «Про затвердження Типового положення про службу охорони праці» ;
- НПАОП 0.00-4.12-2005 «Перелік робіт з підвищеною небезпекою»;
- ДНАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці» ;
- Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці.

Закони України «Про охорону праці» та Кодекс законів про працю містять положення, які визначають обов'язки роботодавців щодо створення безпечних

умов праці для всіх категорій працівників. Це включає забезпечення спеціальним одягом, взуттям, індивідуальними засобами захисту та організацію медичних оглядів [10, 11].

У Київській області всі сільськогосподарські підприємства зобов'язані виконувати вимоги Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Ці правила встановлюють норми безпеки для роботи із сільськогосподарською технікою, використання добрив, засобів захисту рослин, а також забезпечення працівників необхідними інструкціями [32].

Особлива увага приділяється організації роботи зі зберігання та транспортування засобів захисту рослин і добрив. Відповідно до Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», підприємства зобов'язані дотримуватись санітарно-гігієнічних норм для запобігання негативному впливу на здоров'я працівників [12].

Для створення безпечних умов праці в господарствах Київської області важливе значення має дотримання вимог щодо проведення інструктажів. Згідно з НПАОП 0.00-4.12-2005, усі працівники повинні проходити вступний, первинний, позаплановий і цільовий інструктажі. Результати інструктажів обов'язково фіксуються в спеціальних журналах [25].

Законодавство також передбачає обов'язкову атестацію робочих місць за умовами праці, яка включає оцінку факторів виробничого середовища та відповідність їх санітарним нормам [31]. Ця процедура забезпечує виявлення шкідливих факторів і розробку заходів для їх усунення, що є ключовим для запобігання професійним захворюванням у працівників галузі.

## 5.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

До небезпечних і шкідливих виробничих факторів під час вирощування ожини в умовах Київської області відносяться насамперед ті, що можуть впливати на працівників і спричиняти травми, професійні захворювання або зниження працездатності.

До фізичних небезпечних і шкідливих факторів належать [32]:

- рухомі частини обладнання для обробітку ґрунту та збору врожаю;
- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони під час обрізки або пересадки кущів;
- підвищені або знижені температури робочої зони залежно від сезону;
- високі рівні шуму та вібрації від механізованих засобів;
- недостатнє природне освітлення або надмірна яскравість у теплицях.

До хімічних факторів можна віднести:

- контакт із пестицидами, гербіцидами та іншими засобами захисту рослин;
- токсичні випари добрив під час їх застосування;
- можливе утворення шкідливих газів у процесі ферментації органічних матеріалів.

Біологічні небезпечні фактори включають:

- вплив патогенних мікроорганізмів, що можуть виникати на поверхні рослин або у ґрунті;
- алергенні властивості пилку ожини під час її цвітіння;
- фізичні пошкодження від колючок на кущах, які можуть спричинити рани або подразнення.

До психофізіологічних факторів належать:

- монотонність роботи, особливо під час збирання врожаю;
- тривале перебування у фіксованій позі при обрізці або догляді за рослинами;
- емоційні перевантаження через стресові умови виконання сільськогосподарських робіт.

Для оцінки впливу цих факторів на працівників проводиться атестація робочих місць, яка включає [14]:

- комплексний аналіз факторів виробничого середовища;
- санітарно-гігієнічне дослідження умов праці;
- визначення ступеня важкості та напруженості трудового процесу;
- оцінку відповідності умов праці до діючих стандартів безпеки.

Результати атестації використовуються для розробки заходів щодо покращення умов праці, зменшення впливу шкідливих факторів та підвищення загального рівня безпеки в сільськогосподарському виробництві.

### 5.3 Заходи, щодо оптимізації умов праці

Відповідно до Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві, система організації охорони праці в умовах вирощування ожини в Київській області охоплює кілька основних напрямів. З метою створення безпечних та комфортних умов роботи реалізуються такі заходи:

- **Безпека виробничого обладнання та організації робочих місць:**
  - Забезпечення відповідності обладнання вимогам безпеки, зокрема використання огорожень рухомих частин машин.
  - Організація робочих місць із урахуванням ергономічних стандартів.
- **Безпека праці під час експлуатації сільськогосподарської техніки:**
  - Регулярний технічний огляд тракторів, культиваторів та інших механізмів.
  - Встановлення сигналізації для уникнення аварійних ситуацій під час роботи агрегатів [10].
- **Робота з добривами та пестицидами:**
  - Використання механізмів із системами для зменшення пилоутворення під час підготовки добрив до внесення в ґрунт.
  - Дотримання вимог до зберігання та транспортування хімічних засобів, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, такими як респіратори, захисні окуляри та спецодяг [25].
- **Вимоги безпеки під час обробітку ґрунту та збору врожаю:**
  - Забезпечення безпечної дистанції між технікою та робітниками під час виконання польових робіт.

- Використання механізованих засобів для збирання врожаю та транспортування ягід.
- **Пожежна безпека:**
  - Організація пожежної охорони на території господарств, встановлення пунктів із протипожежним обладнанням.
  - Проведення регулярних навчань із пожежної безпеки серед працівників.

### **Навчання та контроль знань**

Всі працівники проходять вступний, первинний, позаплановий і цільовий інструктажі. Результати навчань та перевірки знань фіксуються у відповідних журналах. Інструктажі проводяться для забезпечення обізнаності працівників щодо:

- безпечного поводження із сільськогосподарською технікою;
- дотримання правил роботи з хімічними засобами;
- профілактики професійних захворювань.

### **Засоби індивідуального захисту**

Для запобігання впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів працівникам надаються:

1. Спеціальний одяг і взуття з вогнестійкими та водонепроникними властивостями.
2. Рукавички, респіратори та захисні окуляри.
3. Комплекти для надання першої медичної допомоги на місцях виконання польових робіт [10].

Згідно з нормативними актами, всі нещасні випадки на виробництві підлягають обов'язковому розслідуванню для встановлення їх причин і запобігання подібним ситуаціям у майбутньому.

Дотримання зазначених заходів оптимізації умов праці дозволяє знизити ризик виникнення професійних захворювань, покращити безпеку виконання робіт та підвищити продуктивність праці в сільськогосподарських підприємствах Київської області.

## 5.4 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях

У процесі проведення польових робіт існує ймовірність виникнення різноманітних надзвичайних ситуацій, тому забезпечення безпеки є одним із пріоритетних завдань.

Навчання працівників діям під час надзвичайних ситуацій є обов'язковим і здійснюється у робочий час за рахунок роботодавця. Це включає проведення спеціалізованих тренувань, інструктажів та навчань із цивільного захисту.

Особи, які приймаються на роботу, проходять обов'язковий вступний інструктаж із питань цивільного захисту, пожежної безпеки та дій у надзвичайних ситуаціях. Для працівників, зайнятих на роботах із підвищеним ризиком пожежної небезпеки, передбачено попереднє спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум). Щорічно такі працівники проходять перевірку знань нормативно-правових актів із пожежної безпеки. Посадові особи також зобов'язані періодично проходити навчання з цих питань, як правило, один раз на три роки.

Інформування про потенційну загрозу або фактичне виникнення надзвичайних ситуацій проводиться оперативно. Інформація доводиться до органів управління цивільного захисту, суб'єктів господарювання та місцевого населення.

У сільському господарстві Київської області поширеними надзвичайними ситуаціями є буревії, що характеризуються швидкими переміщеннями повітряних мас із можливими руйнівними наслідками. Основні небезпеки для людей у таких умовах включають:

- руйнування інфраструктури, включаючи дороги, мости та будівлі;
- падіння ліній електропередачі, пошкодження трубопроводів;
- травмування уламками будівель або інших конструкцій.

Снігові та пилові бурі становлять іншу загрозу, викликаючи замети на дорогах, обмеження видимості та забруднення води.

У разі потрапляння під вплив урагану або бурі на відкритій місцевості необхідно:

- уникати легких конструкцій, мостів, дерев та водних об'єктів;
- для захисту від уламків використовувати підручні засоби, як-от дошки, фанеру або інші матеріали;
- за можливості ховатися в підвалах або укриттях.

Під час снігової бурі слід залишити польові ділянки та рухатися до магістральних доріг, які розчищаються. Пилова буря вимагає використання захисних масок і окулярів для зменшення впливу пилу на органи дихання та зору.

При надходженні попередження про смерч рекомендовано негайно спуститися до найближчого укриття. Якщо це неможливо, слід знайти природне заглиблення, наприклад, рів або яр, і щільно притиснутися до землі, закривши голову будь-яким доступним матеріалом. У разі перебування в автомобілі необхідно негайно залишити транспортний засіб і сховатися в безпечному місці.

Реалізація цих заходів забезпечує ефективний захист працівників від потенційних загроз під час надзвичайних ситуацій і мінімізує ризики травматизму та інших негативних наслідків.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень щодо вирощування сортів ожини в умовах Лісостепу України зроблено наступні висновки:

Аналіз ґрунтово-кліматичних умов Обухівського району Київської області показав, що вони є сприятливими для вирощування ожини і відповідають біологічним вимогам даної культури.

Визначено, що тривалість вегетації досліджуваних сортів ожини становила – 175-186 днів. У пряморослих сортів - Честер і Рубен вона була на 5-9 діб коротшою, ніж і напівпряморослих – Лох-Несс і Натчез. Найбільш скоростиглим виявився сорт Рубен, ягоди якого дозрівали раніше за інших на 9-19 днів, сорт Лохх-Несс мав найбільш пізній строк дозрівання.

У сорту Рубен відмічена плавна динаміка приросту пагонів з найвищими значеннями - 154 см. У сортів Честер і Натчез відмічається подібна динаміка наростання вегетативної маси з тією різницею, що у другій половині вегетації довжина пагонів останнього більша на 52-55 см. Сорт Лох-Несс характеризується найбільш активним початковим ростом пагонів, але вже після початку плодоношення їх ріст різко уповільнюється.

Сорт Честер та Рубен мали найбільшу кількість листків на рослині, що досягала 73 шт. та 72 шт. листків відповідно по сортах. Натчез і Лох-Несс характеризувалися меншою кількістю листків на рослині, незважаючи на більш активні темпи росту.

Більшу площу листків мав сорт Лох-Несс – 62, 1 см<sup>2</sup>, найменшу – Честер - 53,7 см. Сорти Рубен і Натчез мали близькі значення показника - 56,8 см<sup>2</sup> та 55,7 см<sup>2</sup>. Проте площа листків на одну рослину внаслідок більшої кількості листків на сортах Рубен та Натчез мала вищі значення - 4,2-4,4 м<sup>2</sup>. В той час як у сортів Лох-Несс та Честер цей показник становив 3,9 м<sup>2</sup> та 3,2 м<sup>2</sup> відповідно. Сорти Рубен і Натчез мали вищі значення загальної ассимиляційної поверхні листків – 23,3 тис. та 24,4 тис м<sup>2</sup>/га.

Найвищою кількістю плодових гілочок на одному пагоні характеризувався сорт Честер, у якого цей показник становив 21,67 шт./пагін, що на 1,5-4,8 шт./пагін вище ніж у всіх інших сортів ( $НІР_{05}=0,86$ ).

Кількість ягід на плодових гілочках достовірно вища у сорту Рубен і перевищує інші сорти ожини на 1,3-4,1 шт. при  $НІР=0,44$ . Найвищу масу мали плоди сорту Честер, що досягали позначок 6,62 г. Це суттєво перевищувало інші сорти на 0,68-1,15 г при  $НІР_{05}=0,57$ . Найнижчою масою ягід характеризувався сорт Лох-Несс - 5,47 г. Вищі значення урожайності мав сорт Честер, маса ягід з куша у якого становила 7,9 кг або 21,2 т/га.

Більшою економічною та енергетичною ефективністю відзначено сорти Честер та ремонтантного сорту Рубен, рівень рентабельності вирощування яких досягав 97,9-105,0 %, а коефіцієнт енергетичної ефективності досягнув 1,84-1,98.

Сорти ожини Рубен та Честер рекомендовано для зони Лісостепу України з метою отримання високої урожайності і товарної якості ягід.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко М. В. Методика вивчення сортів і форм ожини. Київ, 1992. 160 с.
2. Андрієнко Т.П., Лісовий О.С. Вплив зрошення на продуктивність ожини. *Агроекологія*. 2021. С. 22-35.
3. Гриник І. В., Кіщак О. А., Жук В. М., Кіщак Ю. П., Соболев В. А., Ярещенко О. М., Терещенко Я. Ю. Формування та обрізування плодових дерев і кущових ягідників: монографія. Київ: Аграрна наука, 2024. 256 с.
4. Грюнер Л.А., Кулешова О.В. Актуальні питання селекції та нові елітні форми ожинв генофонда ВНИИСПК. *Сучасне садівництво*. 2018. № 3. С. 81–89.
5. Дегтярьов В.В. Характеристика гумусу цілинних і орних чорноземів Лівобережного Лісостепу і Степу України. *Вісник Харківського нац. аграр. ун-ту*. 2008. №. С. 85–102.
6. Іваненко С.М., Кравчук Л.В. Фотосинтетично активна радіація у Київській області. *Агроклімат України*. 2021. С. 56-70.
7. Іванов С.М., Крамаренко Л.І. Технології вирощування ягідних культур. К.: Агропромисловість, 2022. 250 с.
8. Іванова О.І., Марков В. Я., Смолянінова С.Ю. Біологічні особливості ожини та її сортів. *Садівництво та ягідівництво*. 2016. № 10. С. 105–119.
9. Єлісєєва Т.А Ожина (лат. *Rubus caesius*). 2021. URL: <https://edaplus.info/produce/blackberry.html> (дата звернення: 20.12.2024).
10. Закон України «Про охорону праці». Відомості Верховної Ради України, 1992, №49, ст. 668.
11. Закон України «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування». Відомості Верховної Ради України, 1999, №46–47, ст. 403.
12. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». Відомості Верховної Ради України, 1994, №27, ст. 218.

13. Канівець С.В. Еволюція опідзолених і реградованих чорноземів східного височинного Лісостепу України та шляхи поліпшення. *Ґрунтознавство*. 2015. Т. 16. С. 82–88.
14. Кодекс законів про працю України. Відомості Верховної Ради УРСР, 1971, додаток до №50, ст. 375.
15. Кондратенко П. В., Надточій І. П. Калина, малина, ожина та обліпіха. Київ : Преса України, 2002. 78 с.
16. Кравченко Т. В. Ожина: основні аспекти вирощування. Аграрна наука. 2022. №4. с.45-58.
17. Кравченко Т. В. Сорти ожини в Україні: проблеми і перспективи. *Садівництво*. 2022. №4. С. 33-47
18. Лісовий П. В. Сучасні сорти ягідних культур. Харків: Основа, 2021. 220 с.
19. Лісовий П. В. Ягідні культури: сорти, технології вирощування. Харків: Основа, 2020. 285 с.
20. Методи оцінки врожайності та якості ягід. За ред. П.В. Кондратенка. Київ: Аграрні дослідження, 2023. 140 с.
21. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Київ : Алефа, 2005. 232 с.
22. 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.
23. Найтеплішим у Києві за час спостережень став 2024 рік – метеорологи. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-kyiv-2024-rik-meteorology/33261132.html>.
24. НПАОП 0.00-4.35-04 «Про затвердження Типового положення про службу охорони праці».
25. НПАОП 0.00-4.12-2005 «Перелік робіт з підвищеною небезпекою».
26. Орлов О.М., Бойко Т.В. Сучасні сорти ожини для умов України. *Садівництво України*. 2023. С. 15-28.

27. Петров В.Г., Андрієнко Т.П. Технології вирощування ожини в Україні. К.: Агропромисловість, 2020. 200 с.
28. Петров В.Г., Андрієнко Т.П. Біохімічні показники якості ягід. Плодові культури, 2021. С. 40-45.
29. Петренко І.О., Коваленко В.М. Агрокліматичні умови Київської області. К.: Наука і практика, 2020. 180 с.
30. Пономаренко С.В. Плодівництво: навчальний посібник. Львів: Світ, 2020. 400 с.
31. Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці. Постанова Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 №442.
32. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Міністерство аграрної політики України, 2020. 256 с.
33. Пузік Л. М., Куц О. В., Бондаренко В. А., Щербина С. О. Товарознавство плодовоовочевої продукції: навчальний посібник. 2023. С. 325-326.
34. Сидоренко О. А. Особливості агротехніки ожини в умовах України. *Садівництво*. 2021. №6. С. 24–29.
35. Спосіб прогнозування врожайності чорної смородини : А. с. 1455438, МКІ А01G 7/00. № 4214162; заявл. 23.03.97; опубл 30.10.88, Бюл. № 40. 20 с.
36. Стандарти якості ягідних культур. Київ: Аграрна Наука, 2024. 180 с.
37. Український Інститут експертизи сортів рослин. Реєстр сортів рослин України, 2023. 150 с.
38. Ярещенко О., Масловатий Т. Промислове вирощування ожини. Інноваційна технологія. *Агроном*. 2017. URL: <https://www.agronom.com.ua/innovatsijna-tehnologiya-promyslovogo-vyroshhuvannya-ozhyny>.
39. Berry cultivation technologies and adaptations. *Agricultural Innovations*. 2022. №12. С. 78-92.
40. Brown T. Soil management for Rubus species. *Academic Press*. 2018. P. 235-237.

41. Brown T. Rubus species in modern horticulture: breeding and care. Wiley, 2019. 290 c.
42. Brown T. Advances in drip irrigation techniques. *Water Resource Journal*. 2023. №7. P. 45-59.
43. Bonner E. Phenolic composition and its impact on berry quality. CRC Press. 2020. 305 c.
44. Cooper D. Seasonality and crop management in Rubus cultivation. Taylor & Francis, 2022. 310 c.
45. Hardy S. Climate resilience in blackberry cultivars. Cambridge University Press, 2021. 280 c.
46. Identifying Marketable Attributes of Fresh-market Blackberries through Consumer Sensory Evaluations. Renee T. Threlfall., John R. Clark., Aubrey N. Dunteman., Margaret L. Worthington, 2020. C. 30-35.
47. Jackson R. Pests and diseases in berry cultivation. Wiley. 2019. 320 c.
48. Jackson R. Advances in blackberry breeding and cultivation. Springer, 2021. 310 c.
49. Jones D. Blackberry production in temperate climates. Cambridge University Press, 2019. 256 c.
50. Jones D. Economic analysis of blackberry production systems. Springer, 2023. 330 c.
51. Kaur C., Kapoor H.C. Antioxidants in fruits and vegetables – the millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*. 2001. №36(7). C.703–725.
52. Rubus Fruticosus L.: Constituents, Biological Activities and Health Related Uses / Muhammad Zia-Ul-Haq., Muhammad Riaz., Vincenzo De Feo., Hawa Z E Jaafar., Marius Moga. 2014. doi: 10.3390/molecules190810998.
53. Seeram NP, Adams LS, Zhang Y, Lee R, Sand D, Scheuller HS, Heber D. Blackberry, black raspberry, blueberry, craberry, red raspberry, i strawberry extracts inhibit growth. *Journal.edaplus.info*. 2020. No. 3. Vol. 13. P. 329-339.

54. Smith A. Blackberry farming in temperate regions. Academic Press, 2021. 260 c.
55. Smith A. Selecting suitable cultivars for sustainable berry farming. Academic Press, 2020. 275 c.
56. Smith J. Advances in Berry Cultivation. *Journal of Agricultural Science*. 2023. №4. P. 34-48.

## Додаток А

Розрахунок доз мінеральних добрив на заплановану урожайність ожини в умовах темно-сірого опідзоленого ґрунту Київської області

| Показники для розрахунків доз добрив                         | Елементи живлення |                               |                  |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|
|                                                              | N                 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| Винос на 1 т ягід, кг                                        | 7                 | 5                             | 10               |
| Запланований урожай ожини, т                                 | 20                |                               |                  |
| Винос запланованим урожаєм 20 т ягід, кг                     | 140               | 100                           | 200              |
| Вміст поживних елементів у ґрунті, мг/кг                     | 11,5              | 12,2                          | 14,6             |
| Запас поживних елементів у 0-40 см шарі ґрунту, кг/га        | 607               | 644                           | 771              |
| Коефіцієнт використання NPK з ґрунту, %                      | 11                | 5                             | 7                |
| Буде засвоєнно поживних елементів з ґрунту, кг               | 66,7              | 32,2                          | 54               |
| Нестача поживних елементів, яку треба внести з добривами, кг | 73,2              | 67,8                          | 146              |
| Коефіцієнт використання NPK з мінеральних добрив, %          | 40                | 22                            | 60               |
| Норма внесення мінеральних добрив, кг/га д.р.                | 183               | 286                           | 243              |

кг

$$\text{ПГЗ P}_2\text{O}_5 = 12,2 \times 1,32 \times 40 = \text{кг} \quad (3.2)$$

$$\text{ПГЗ K}_2\text{O} = 14,6 \times 1,32 \times 40 = \text{кг}$$