



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА ТА САДІВНИЦТВА ІМ. ПРОФЕСОРА
В.В. КАЛИТКИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри рослинництва та садівництва ім. професора В.В. Калитки

к.с.-г.н., доцент  Максим КОЛЕСНИКОВ

«20» січня 2026 року
(дата попереднього захисту)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ОС «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Агрономія»
зі спеціальності 201 «Агрономія»
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: Управління вирощуванням та первинною обробкою плодів черешні в умовах Південного Степу України

13 РС Д. ____ . 000 000 ПЗ

Виконав: здобувач

21МБАГ групи



Євген ПЕНЧУК

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник:

к.с.-г.н., доцент



Ірина ІВАНОВА

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)


(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП:

к.т.н., доцент



Олег ЯЦУХ

	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	к.с.г. н., доцент		Тетяна ГЕРАСЬКО
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	(прізвище та ініціали)

Запоріжжя, 2026

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

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

Ступінь вищої освіти Магістр
Галузь знань 20 «Агрономія»
(шифр і назва)

Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

Освітня програма «Агрономія»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри рослинництва та садівництва ім.
професора В.В. Калитки

к.с.-г.н., доцент  Максим КОЛЕСНІКОВ

« 24 » 10 2025 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ Пенчуку Євгену Євгеновичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Управління вирощуванням та первинною обробкою плодів черешні в умовах Південного Степу України.

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







затверджені наказом Ректора університету від 24.10.2025 №574-С

2. Строк подання студентом роботи « 18 » січня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи спостереження за процесом вирощування та первинної обробки плодів черешні в умовах Південного Степу України.

4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд літератури : аналіз природно-кліматичних умов Південного Степу та їх вплив на вирощування черешні, особливості збору й первинної обробки плодів черешні; Висновки та постановка задач дослідження об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники управління вирощуванням та первинної обробки, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел.






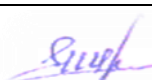



5. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Огляд літератури	К.с.г.н.,доц. Іванова І.Є.	20.10.2024	
Умови, методика та агротехніка проведення дослідження	К.с.г.н.,доц. Іванова І.Є.	20.10.2024	
Результати дослідження та їх аналіз	К.с.г.н.,доц. Іванова І.Є.	20.10.24-25.11.2025	
Економічна та біоенергетична оцінка результатів дослідження	К.с.г.н.,доц. Іванова І.Є.	26.11.2025	
Система управління вирощуванням та первинною обробкою продукції	К.с.г.н.,доц. Іванова І.Є.	26.11.2025	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	К.с.г.н.,доц. Яцух О.В.	26.11.2025	


6. Дата видачі завдання

24.10.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ	жовтень	
Аналітичний огляд літератури	жовтень	
Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	жовтень	
Результати досліджень та їх узагальнення	листопад	
Технологічна частина	листопад	
Економічні розрахунки	грудень	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	грудень	
Висновки	січень	
Список використаної літератури	січень	


Студент


(підпис)

Пенчук Є.Є.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Іванова І.Є.

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Пенчук Є.Є. Управління вирощуванням та первинною обробкою плодів черешні в умовах Південного Степу України.

Магістерська робота за спеціальністю 201 “Агрономія”, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Запоріжжя, 2026. – 100 ст.

У роботі проаналізовано ґрунтово-кліматичні умови зони вирощування, біологічні особливості культури черешні та сучасний стан її виробництва. Досліджено вплив елементів технології вирощування на урожайність плодів, а також розглянуто організаційно-управлінські аспекти виробничих процесів. Обґрунтовано напрями підвищення економічної ефективності вирощування черешні та якості продукції на етапі первинної обробки.

За результатами досліджень рекомендовано виробництву впровадження раціональної системи управління технологічними операціями з урахуванням природно-кліматичних умов регіону.

Ключові слова: черешня, урожайність, технологія вирощування, первинна обробка, управління виробництвом.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	14
1.1 Біологічні особливості та ботанічна характеристика черешні (<i>Prunus avium</i> L.)	14
1.2. Стан та тенденції розвитку черешневого садівництва у Південному степу України	15
1.3. Вимоги черешні до кліматичних та ґрунтових умов вирощування	16
1.4. Агротехнологічні фактори, що впливають на ріст, розвиток та продуктивність черешні	22
1.5. Моніторинг процесів формування функціонально-технологічних показників плодів черешні під впливом абіотичних чинників	25
1.6. Аналіз сучасних способів зберігання плодів черешні	28
1.7 Зміни функціонально-технологічних властивостей плодів під час зберігання	31
1.8 Економічні та управлінські аспекти розвитку галузі плодівництва	34
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА	37
ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	
2.1. Природно-кліматична характеристика району досліджень	37
2.2. Ґрунтові умови та їх агрофізичні властивості	39
2.3. Програма та схема проведення досліджень	42

2.4.	Методики проведення фенологічних, морфометричних і біохімічних визначень	46
2.5.	Агротехніка вирощування черешні в умовах досліду	47
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ		50
3.1.	Фенологічні спостереження та особливості ростових процесів черешні	50
3.2.	Формування елементів продуктивності: зав'язування плодів, маса плоду, урожайність	51
3.3.	Аналіз вмісту сухих речовин, цукрів та титрованих кислот в плодах черешні	55
3.4.	Вплив агротехнологічних прийомів на стійкість рослин до стресових умов Південного степу	59
3.5.	Результати первинної післязбиральної обробки плодів	60
3.6.	Узагальнення та порівняльний аналіз отриманих результатів	65
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ		67
4.1.	Собівартість вирощування та первинної обробки плодів черешні	67
4.2.	Економічна ефективність	68
4.3.	Біоенергетична оцінка технології вирощування черешні	70
РОЗДІЛ 5. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВИРОЩУВАННЯМ ТА ПЕРВИННОЮ ОБРОБКОЮ ПРОДУКЦІЇ		73
5.1.	Особливості управління виробничими процесами у плодовництві	73
5.2.	Планування, організація та контроль технологічних операцій	74
5.3.	Стратегічні підходи до підвищення ефективності вирощування черешні	75
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ		78
6.1.	Нормативно-правове забезпечення охорони праці в аграрному секторі	78
6.2.	Вимоги безпеки при виконання робіт	79

6.3. Пожежна безпека	81
6.4. Безпека при роботі з агрохімікатами та обладнанням	82
6.5. Дії персоналу у надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру	85

ВИСНОВКИ	87
-----------------	----

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	89
-----------------------------------	----

**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ,
ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ**

га — гектар

кг — кілограм

т — тонна

ц — центнер

мм — міліметр

°C — градус Цельсія

% — відсоток

т/га — тонна з гектара

ц/га — центнерів з гектара

Kз — коефіцієнт зволоження

Σt° — сума активних температур

ГТК — гідротермічний коефіцієнт

pH — водневий показник кислотності ґрунту

ВСТУП

Актуальність теми. Черешня (*Cerasus avium* L.) є однією з найбільш цінних плодових культур у садах Південного Степу України, характеризуючись високими смаковими якостями, універсальністю використання та значним попитом на свіжому ринку й у переробній промисловості. Плоди містять широкий комплекс біологічно активних речовин — поліфеноли, антоціани, вітаміни груп А, В, С, Е, органічні кислоти, пектини та макро- і мікроелементи. Завдяки цьому вони мають вагоме дієтичне, антиоксидантне й лікувально-профілактичне значення [1].

Умови Південного Степу України відзначаються різкими коливаннями температур, недостатнім і нерівномірним зволоженням, високими літніми температурами, а також значним поширенням біотичних факторів ризику — шкідників та хвороб. Усе це зумовлює необхідність науково обґрунтованих підходів до управління технологією вирощування черешні та оптимізації процесів її первинної обробки.

У сучасних умовах ринку зростає потреба не лише у підвищенні врожайності та якості плодів, а й у забезпеченні стабільності плодоношення за змін клімату, адаптації сортів до екстремальних факторів середовища, удосконаленні технологій післязбиральної доробки та збереження товарних властивостей плодів. Це визначає актуальність проведення комплексних досліджень із вивчення особливостей вирощування черешні та ефективності її первинної обробки в зоні Південного Степу України.

Взаємозв'язок дослідження з науковими програмами, планами та тематикою. Роботу виконано в межах науково-дослідної діяльності рослинництва та садівництва ім. професора В.В. Калитки та відповідно до планів НДІ агротехнологій та екології ТДАТУ ім. Дмитра Моторного. Дослідження узгоджуються з положеннями підпрограми 2 НДІ «Розробка інтенсивних технологій виробництва плодоовочевої продукції у відкритому та закритому ґрунті Південного Степу України» (№0116U002733), а також спрямовані на виконання завдань галузевих і державних програм щодо підвищення ефективності садівництва та розвитку переробної галузі.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування й удосконалення технологічних елементів вирощування черешні та її первинної обробки в умовах Південного Степу України, спрямоване на підвищення врожайності, покращення товарних і біохімічних властивостей плодів та стабілізацію їх якості.

Завданнями кваліфікаційної роботи є:

- вивчити строки проходження основних фенологічних фаз росту та розвитку черешні;
- дослідити морозо- та зимостійкість дерев і визначити їх адаптивність до умов Південного Степу;
- оцінити стійкість сортів до ураження основними шкідниками та хворобами;
- провести облік урожайності та визначити продуктивність сортів;
- оцінити споживчу й товарну якість плодів у свіжому стані;
- вивчити органолептичні, біохімічні та товарні показники плодів після первинної обробки.

Об'єкт дослідження. Процес формування врожайності та показників якості плодів черешні пізнього строку досягання, а саме сортів Крупноплідна, Дивовижна та Зодіак у свіжому стані й після первинної обробки в умовах Південного Степу України.

Предмет дослідження. Біологічні, продуктивні, технологічні та якісні показники сортів черешні, що проявляються в ході проходження фенологічних фаз, стійкості до абіотичних і біотичних факторів, формуванні врожайності та зміні біохімічних і товарних властивостей плодів за дії інтенсивного повітряного способу охолодження.

Методи дослідження. Методологічну основу роботи становить використання загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, зокрема:

- польові виробничі дослідження та фенологічні спостереження;
- лабораторні методи визначення біохімічного складу;
- органолептичну та товарознавчу оцінку плодів;
- статистичні методи обробки експериментальних даних;
- методи порівняльного аналізу й узагальнення отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше здійснено комплексне дослідження особливостей росту, розвитку, продуктивності та якості плодів черешні різних сортів у поєднанні з оцінюванням ефективності процесів їх первинної обробки за дії ІПС в умовах Південного Степу України.

Удосконалено підходи до оцінювання адаптивності сортів до абіотичних та біотичних факторів середовища.

Подальшого розвитку набули наукові положення щодо впливу сортових особливостей та умов вирощування на показники якості плодів після первинної обробки.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані дані можуть знайти практичне застосування у наступних напрямках:

- вдосконалення технологій вирощування черешні в умовах Південного Степу;
- підбору сортів із високою адаптивністю та стабільною врожайністю;
- оптимізації технологічних процесів первинної обробки плодів;
- розроблення рекомендацій для аграрних підприємств, фермерських господарств і переробних організацій;
- підвищення ефективності виробництва та якості плодової продукції.

Особистий внесок. У роботі самостійно здійснено добір, опрацювання та аналіз наукових джерел, систематизовано матеріали з питань вирощування та первинної обробки плодів черешні. Узагальнено результати досліджень, виконаних у межах наукових програм кафедри, та проведено їх статистичну інтерпретацію для формування висновків і практичних рекомендацій.

Апробація результатів роботи. Основні результати досліджень, викладені в дипломній роботі, були апробовані на науково-практичних конференціях різного рівня та отримали позитивну оцінку фахівців галузі. Матеріали дослідження доповідалися й обговорювалися на таких наукових заходах:

1. XIII Міжнародна науково-практична конференція вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства», де представлено тези на тему «Перспективи використання заморожених плодів черешні для виробництва варення».

2. Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання продукції рослинництва», на якій оприлюднено тези «Критеріальний метод визначення сортопридатності плодів вишні до виробництва цукатів».

3. V Міжнародна науково-практична конференція молодих учених «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі» (03–28 лютого 2025 р., м. Запоріжжя).

4. Міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Актуальні проблеми розвитку сучасної науки: виклики та перспективи» (29 квітня 2025 р.), у формі публікації тез у збірнику матеріалів конференції.

Отримані результати також були використані в обговореннях під час нарад із представниками агровиробничих підприємств та під час освітніх програм, спрямованих на удосконалення сучасних технологій вирощування плодкових культур.

Публікації. За темою дипломної роботи було опубліковано 2 наукові публікації у збірниках матеріалів конференцій, а саме:

1. Пенчук Є.Є., Іванова І.Є.. Критеріальний метод визначення сортопридатності плодів вишні до виробництва цукатів // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання продукції рослинництва». УДК 634:664.144.

2. Пенчук Є.Є., Іванова І.Є.. Перспективи використання заморожених плодів черешні для виробництва варення // Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства». УДК [634.232:664.8.037]:664.858.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологічні особливості та ботанічна характеристика черешні (*Prunus avium* L.)

Черешня (*Prunus avium* L.) належить до родини розових (*Rosaceae*) і є однією з найцінніших плодових культур у світі. Це листопадне дерево, яке вирізняється помірним ростом, що залежить від сорту та умов вирощування, з висотою 6–12 м та широко розлогою кроною. Коренева система черешні стрижнева, глибока, з розгалуженими бічними коренями, що забезпечує ефективне поглинання води та поживних речовин з ґрунту. [2]

Листя черешні просте, чергове, овальне або довгасто-овальне, з пилчастим краєм. Квіти білі, поодинокі або у суцвіттях по 2–4, з'являються рано навесні, зазвичай у квітні–травні, до початку розпускання листя. Запилювачі – комахи, переважно бджоли, що забезпечує високий рівень плодоношення. Плоди черешні – кістянки, округлі або серцеподібні, з щільною м'якоттю, солодким смаком та характерним ароматом. Маса плодів залежить від сорту та умов вирощування і коливається від 4 до 12 г, а в деяких селекційних сортів може досягати 20 г. [3,4]

Фенологічні особливості черешні включають чітку періодизацію росту: зимовий спокій, весняне та літнє активне зростання, плодоношення та підготовка до зимівлі. Від фаз цвітіння до технічної стиглості плодів проходить приблизно

55–70 днів, залежно від сорту та кліматичних умов. Черешня характеризується високою чутливістю до низьких температур під час цвітіння та плодоношення, що є важливим фактором при виборі сортів для вирощування у Південному Степу України.

Ботанічна класифікація черешні включає поділ на дикі та культурні форми. Дикі форми (*Prunus avium* var. *silvestris*) використовуються в селекції як вихідний матеріал для отримання сортів із підвищеною морозостійкістю та стійкістю до хвороб. Культурні сорти характеризуються великою масою та солодкістю плодів, регулярним і рясним плодоношенням, а також пристосованістю до різних ґрунтово-кліматичних умов.

Таким чином, біологічні та ботанічні особливості черешні визначають її як цінну культуру для садівництва у регіонах із помірним і континентальним кліматом, зокрема у Південному Степу України, де правильний підбір сортів та агротехнічних прийомів є ключовим для високого та стабільного врожаю.

1.2 Стан та тенденції розвитку черешневого садівництва у Південному степу України

Черешневе садівництво Південного Степу України є однією з провідних галузей плодівництва, яка формує значну частку виробництва ранніх кісточкових плодів у країні. Завдяки сприятливим ґрунтово-кліматичним умовам регіону — високій сумі активних температур, тривалому вегетаційному періоду та природним особливостям рельєфу — Південний Степ традиційно вважається оптимальною зоною для закладання промислових насаджень черешні. [5]

Протягом останніх десяти років площі черешневих насаджень у регіоні поступово збільшуються, що пояснюється зростанням попиту на свіжі плоди як на внутрішньому ринку, так і для експорту. Особливо активно розвиваються інтенсивні сади на підщепах з обмеженим ростом, які дозволяють підвищити врожайність на одиницю площі та зменшити витрати на догляд, формування крони й збір плодів.

Важливою тенденцією розвитку галузі є перехід до технологій точного садівництва, що включають системи крапельного зрошення, мульчування, використання регуляторів росту та удосконалення системи живлення. Також зростає інтерес до впровадження систем захисту від весняних заморозків, що є актуальним саме для Південного Степу, де нестабільність погодних умов часто завдає суттєвих збитків виробникам. [6]

Сучасна селекційна політика спрямована на впровадження сортів із підвищеною жаростійкістю, стійкістю до посухи та хвороб. У практиці виробництва регіону переважають середньо- та середньопізні сорти, адаптовані до високих літніх температур та дефіциту вологи. Однак все більшу популярність отримують також ранні сорти, які дозволяють займати нішу на ринку до початку масових поставок із центральних регіонів України.

Розвиток черешневого садівництва у Південному Степу значною мірою залежить від інвестицій у сучасні післязбиральні технології — охолодження, сортування, калібрування та логістику. [7] Підвищення конкурентоспроможності української черешні на зовнішніх ринках тісно пов'язане зі здатністю виробників забезпечити стабільну якість, товарність та тривалість зберігання плодів. Саме тому підприємства регіону поступово модернізують власну інфраструктуру, орієнтуючись на європейські стандарти.

Разом з тим галузь стикається з низкою викликів: дефіцит якісного посадкового матеріалу, недостатнє забезпечення сучасною технікою, нестабільність погодних умов, зростання вартості добрив і засобів захисту рослин. Однак, попри ці фактори, черешневе садівництво залишається стратегічно важливою та перспективною сферою аграрного виробництва Південного Степу України.

У цілому, поточний стан галузі можна охарактеризувати як такий, що динамічно розвивається, модернізується та активно адаптується до кліматичних і економічних викликів. Це формує сприятливі передумови для подальшого розширення виробництва та впровадження інноваційних технологій.

1.3 Вимоги черешні до кліматичних та ґрунтових умов вирощування

Черешня (*Prunus avium* L.) належить до теплолюбних плодових культур, для яких природні умови Південного Степу України є загалом сприятливими завдяки високій сумі активних температур, значній тривалості сонячного освітлення та невеликій кількості опадів у період досягання плодів. Разом із тим культура характеризується чутливістю до екстремальних температурних коливань, нестачі вологи та ґрунтової аерації, що зумовлює необхідність ретельного врахування кліматичних і ґрунтових параметрів при закладенні насаджень. [8]

Кліматичні вимоги.

Температурний режим.

Черешня добре росте у регіонах із сумою активних температур за період вегетації понад 3000–3500 °С, що повністю відповідає клімату Південного Степу. Оптимальна температура для росту пагонів і листків становить 18–25 °С. Під час дозрівання плодів бажаними є температури 23–28 °С, які забезпечують інтенсивне накопичення сухих речовин і цукрів. [9]

Дерева характеризуються високою теплолюбністю та доволі доброю стійкістю до літніх температур понад 30 °С, однак за тривалих періодів спеки без достатнього зволоження спостерігається пригнічення ростових процесів, підвищення ризику опіків плодів і листків, а також зниження якості врожаю.

Черешня є однією з найбільш чутливих культур до низьких температур у зимовий період. Критично небезпечним є зниження температури до –24...–27 °С для дерев на насінневих підщепах і до –20...–22 °С — на слаборослих клонових підщепах. Пошкодження генеративних бруньок спостерігається вже за –17...–20 °С залежно від фази спокою. [10]

Особливо вразливою черешня є під час весняного цвітіння: квітки та зав'язі ушкоджуються при температурі –1.0...–2.5 °С, що часто трапляється у першій половині травня. У звіті з практики зазначалося, що межі морозостійкості

та періоди цвітіння суттєво варіюють залежно від сорту та підщепи, що потребує правильного їх добору при закладенні саду.

Водний режим.

Черешня належить до культур із середньою посухостійкістю. Найбільш критичними періодами щодо водозабезпечення є:

- інтенсивний ріст пагонів (травень–червень),
- налив плодів (кінець травня – середина червня),
- диференціація генеративних бруньок (липень).

Недостатня кількість вологи у ці періоди зумовлює дрібноплідність, нерівномірне дозрівання та зниження врожайності. Надлишок вологи, навпаки, спричиняє розтріскування плодів, погіршення смаку та підвищення сприйнятливості до моніліозу (*Monilinia spp.*).

Світло.

Черешня є світлолюбною культурою. Для закладання квіткових бруньок, формування генеративних структур і забарвлення плодів необхідна інтенсивність сонячної радіації не менш ніж 45–50 тис. люкс. Затінення навіть на 30–40% призводить до зменшення кількості плодоносних бруньок і зниження врожаю.

Перевагою клімату Південного Степу є висока тривалість сонячного сьйва — 2300–2500 год/рік, що забезпечує формування високоякісних плодів.

Ґрунтові вимоги

У зоні Південного Степу України найбільш сприятливими для вирощування черешні вважаються легкі та середні суглинкові ґрунти, структурні чорноземи, а також каштанові ґрунти за умови достатньої глибини орного шару та належного агротехнічного догляду.

Легкі та середні суглинки вирізняються оптимальним поєднанням водоутримувальної здатності та повітропроникності, що є критично важливим для нормального функціонування кореневої системи черешні. Такі ґрунти забезпечують достатній доступ кисню до коренів, запобігаючи розвитку анаеробних процесів, які можуть призводити до їх пригнічення або відмирання.

Водночас суглинкові ґрунти здатні акумулювати вологу в кореневмісному шарі, що особливо важливо в умовах посушливого клімату Південного Степу. Завдяки цьому рослини менш різко реагують на короткочасні періоди дефіциту опадів, а ефективність зрошення істотно підвищується.

Структурні чорноземи вважаються одними з найкращих ґрунтів для закладання інтенсивних черешневих садів. Високий вміст гумусу сприяє активному розвитку ґрунтової мікрофлори, покращує мінеральне живлення рослин і позитивно впливає на водно-фізичні властивості ґрунту. Завдяки добре сформованій грудкувато-зернистій структурі чорноземи забезпечують рівномірне проникнення води та повітря вглиб орного горизонту, що створює сприятливі умови для росту скелетних і всисних коренів черешні. Крім того, такі ґрунти характеризуються високою буферною здатністю, що дозволяє зменшити негативний вплив коливань кислотності та надлишкового внесення мінеральних добрив.

Каштанові ґрунти, поширені у степовій зоні, також можуть успішно використовуватися для вирощування черешні, проте потребують більш ретельного агротехнічного супроводу. Основною їх особливістю є відносно нижчий вміст гумусу та схильність до ущільнення, що може обмежувати розвиток кореневої системи. За наявності глибокого орного горизонту та впровадження заходів з поліпшення структури ґрунту, зокрема систематичного внесення органічних добрив і використання сидератів, каштанові ґрунти здатні забезпечити стабільний ріст і плодоношення черешні. В умовах зрошення їх продуктивність значно зростає, оскільки водний режим стає більш керованим і передбачуваним.

Важливою вимогою для всіх зазначених типів ґрунтів є достатня глибина залягання ґрунтових вод, яка повинна становити не менше 1,5–2,0 м від поверхні. Надмірне зволоження кореневмісного шару негативно впливає на аерацію ґрунту, сприяє розвитку грибних захворювань кореневої системи та знижує зимостійкість дерев. Не менш важливим чинником є кислотність ґрунту: оптимальним для черешні вважається слабокисле або близьке до нейтрального

середовище, за якого поживні елементи перебувають у найбільш доступній для рослин формі.

Культура потребує добре аерованого родючого ґрунту з оптимальним співвідношенням повітря й вологи в кореневмісному шарі. Стискання або надмірна вологість викликають пригнічення росту кореневої системи, яка, як зазначено у практичному звіті, розміщується переважно у шарі 20–60 см, а у вікових дерев — до 3–4 м. [11]

Отже, легкі й середні суглинки, структурні чорноземи та каштанові ґрунти з глибоким орним горизонтом створюють найсприятливіші умови для вирощування черешні за умови раціонального агротехнічного використання. Комплексне врахування фізичних, хімічних і водних властивостей ґрунту дозволяє не лише забезпечити стабільний ріст і розвиток дерев, а й реалізувати їхній продуктивний потенціал у повному обсязі, що є особливо актуальним для умов Південного Степу України.

Кислотність.

Оптимальний діапазон рН — 6,5–7,2.

За рН нижче 5,8 зростає ризик пригнічення розвитку через нестачу кальцію та надлишок алюмінію. При рН понад 7,5 спостерігається порушення засвоєння мікроелементів, що викликає хлороз листків.

Глибина ґрунтових вод.

Черешня не переносить перезволоження й потребує глибокого залягання ґрунтових вод — не ближче 2,0–2,5 м, а для сильнорослих підщеп — 3,0–3,5 м.

Механічний склад.

Найкращими є суглинкові ґрунти, оскільки:

- забезпечують високу ємність вологи,
- мають добру аерацію,
- створюють сприятливий баланс поживних речовин.

Піщані ґрунти допускаються лише за умов регулярного зрошення та внесення органічної речовини. На важких глинах коренева система дерев

пригнічується, тому такі ділянки непридатні для закладення черешневих садів без глибокого меліоративного обробітку. [12]

Поживний режим ґрунту

Поживний режим ґрунту є одним із визначальних чинників, що формує інтенсивність ростових процесів, рівень плодоутворення та якість плодів черешні. Висока біологічна активність культури, поєднана з раннім вступом у плодоношення та значною продуктивністю, зумовлює підвищені вимоги до забезпеченості ґрунту як основними елементами живлення, так і мікроелементами. Нестача або дисбаланс поживних речовин призводять до порушення фізіологічних процесів у рослинах, що негативно відбивається на врожайності та стійкості насаджень.

Важливу роль у формуванні сприятливого поживного середовища відіграє вміст гумусу в ґрунті. Для повноцінного росту черешні оптимальним вважається рівень гумусу не нижче 2 %, оскільки саме гумус забезпечує акумуляцію поживних елементів, поліпшує структуру ґрунту та сприяє активізації мікробіологічних процесів. За низького вмісту органічної речовини знижується здатність ґрунту утримувати вологу й поживні елементи, що особливо небезпечно в умовах посушливого клімату Південного Степу України. Тому систематичне внесення органічних добрив або використання сидеральних культур є важливим елементом підтримання родючості ґрунту в черешневих садах.

Азот, фосфор і калій належать до основних макроелементів, що визначають характер росту та розвитку черешні. Азот стимулює формування вегетативної маси, проте його надлишок може призводити до надмірного росту пагонів, затримки визрівання деревини та зниження інтенсивності закладання плодкових бруньок. У таких умовах спостерігається також підвищення сприйнятливості рослин до грибних хвороб, зокрема коккомікозу та моніліозу, що негативно впливає на загальний фітосанітарний стан насаджень. Фосфор відіграє ключову роль у процесах енергетичного обміну та коренеутворення, сприяючи підвищенню зимостійкості дерев і стабільному плодоношенню. Калій,

у свою чергу, забезпечує регуляцію водного балансу рослин, підвищує посухостійкість та позитивно впливає на накопичення цукрів у плодах, що визначає їх смакові якості.

Особливе значення для черешні має забезпеченість ґрунту кальцієм, оскільки цей елемент впливає не лише на формування клітинних стінок, а й на щільність та транспортабельність плодів. Достатній рівень кальцію сприяє зменшенню розтріскування ягід і подовженню терміну їх зберігання. У ґрунтах із низьким вмістом кальцію або за підвищеної кислотності його доступність для рослин зменшується, що потребує проведення вапнування або коригування живлення шляхом внесення кальцієвмісних добрив.

Серед мікроелементів важливу роль відіграє бор, який бере участь у процесах запилення та формування зав'язі. Його нестача часто призводить до порушення розвитку генеративних органів, що проявляється у зниженні кількості зав'язей та їх передчасному опаданні. Не менш важливим є залізо, дефіцит якого спричиняє розвиток хлорозу, особливо на карбонатних ґрунтах. За таких умов порушується процес фотосинтезу, що негативно впливає на загальний фізіологічний стан дерев і їх продуктивність.

Отже, раціональне управління поживним режимом ґрунту в черешневих насадженнях повинно ґрунтуватися на збалансованому забезпеченні рослин макро- та мікроелементами з урахуванням агрохімічних показників ґрунту. Проведення регулярного ґрунтового аналізу, поєднання органічних і мінеральних добрив, а також уникнення надмірного азотного живлення створюють передумови для стабільного росту дерев, формування високого врожаю та отримання плодів належної якості.

Умови рельєфу.

Для черешневих насаджень найкращими є рівнинні ділянки або схили з ухилом до 3–5°, орієнтовані на південь, південний схід чи південний захід. У западинах можливе накопичення холодного повітря, що підвищує ризик підмерзання квіток.

1.4 Агротехнологічні фактори, що впливають на ріст, розвиток та продуктивність черешні

Рівень продуктивності черешневих насаджень значною мірою визначається системою агротехнологічних заходів, які забезпечують оптимальні умови для росту дерев, формування генеративних бруньок, наливання плодів та їх якісних параметрів. У сучасних інтенсивних садах вплив агротехнічних прийомів часто є вирішальним, оскільки культура черешні належить до видів із високою реакцією на умови живлення, зволоження та світловий режим.

Одним із ключових елементів технології вирощування є підготовка ґрунту та підтримання його структурного стану. Дослідження, проведені в установах Південного та Степового регіонів України, свідчать, що черешня найповніше реалізує потенціал продуктивності на ґрунтах із рихлою структурою та стабільним водно-повітряним режимом. Регулярні міжрядні обробітки, мульчування або утримання саду під покривними сидератами дозволяють зменшити втрати вологи, знизити бур'янове навантаження та покращити умови формування кореневої системи, що безпосередньо позначається на ростових процесах. [13]

Важливе місце у формуванні продуктивності займає система живлення дерев. Черешня характеризується інтенсивним використанням азоту у період активного приросту пагонів, однак надлишкове азотне живлення здатне зміщувати баланс у бік вегетативного росту, що погіршує визрівання деревини та знижує зимостійкість. [14] Тому в сучасних технологіях використовують багаторазові дробові внесення азоту, поєднуючи їх із застосуванням фосфорно-калійних добрив у другій половині літа для покращення генеративного розвитку і підвищення якості майбутнього врожаю. Значну ефективність показують системи фертигації, які забезпечують точне дозування елементів живлення відповідно до фенологічної фази розвитку дерева.

Одним із найвагоміших чинників продуктивності є водозабезпечення. У Південному Степу черешня практично не здатна стабільно формувати товарний урожай без системного зрошення. Дефіцит вологи у фазу наливання плодів

призводить до зменшення їх маси, підвищення частки дрібних плодів та зниження твердості м'якуша. Краплинний полив дозволяє не лише підтримувати оптимальний рівень вологості ґрунту, а й уникати різких коливань, що можуть спричинити розтріскування ягід. Позитивний вплив зрошення на ріст і плодоношення черешні підтверджений результатами низки польових досліджень провідних українських садівничих центрів.

Система формування та обрізування крон є ще одним важливим агротехнологічним фактором. Для інтенсивних насаджень найчастіше використовують веретеноподібні або плоскі формування, які забезпечують рівномірне освітлення гілок і пришвидшують вступ дерев у плодоношення. Регулювання навантаження плодовими бруньками шляхом проріджування пагонів зменшує періодичність плодоношення й сприяє отриманню стабільного врожаю високої якості. Особливе значення має літня обрізка, яка дає змогу керувати ростовою активністю дерева та забезпечувати кращу аерацію крони.

Суттєвою складовою технології є захист насаджень від хвороб і шкідників. У Південному Степу найбільшої шкоди продуктивності завдають коккомікоз, моніліоз, попелиці та вишнева муха. Використання інтегрованих систем захисту, що включають санітарні заходи, біологічні препарати та сучасні фунгіциди й інсектициди з коротким періодом очікування, дозволяє обмежити втрати врожаю та забезпечити високу якість плодів без перевищення допустимих рівнів залишків пестицидів. [15]

Важливими також є заходи регулювання навантаження урожаем та оптимізація запилення. Черешня є перекресно-запильною культурою, тому правильний підбір сумісних сортів-запилювачів і присутність достатньої кількості комах-запилювачів є обов'язковою умовою високої зав'язуваності плодів. У промислових садах поширено застосовують бджолосім'ї, а також сучасні стимулятори плодоутворення, які за несприятливих погодних умов дозволяють стабілізувати врожай.

Таким чином, продуктивність черешневих насаджень формується під впливом широкого комплексу агротехнологічних заходів, які забезпечують

взаємопов'язану дію факторів живлення, водозабезпечення, освітлення, формування крони, захисту та запилення. Оптимальне поєднання цих елементів дає можливість максимально реалізувати біологічний потенціал культури та отримати врожай з високими товарними і смаковими якостями в умовах Південної зони України.

1.5 Моніторинг процесів формування функціонально-технологічних показників плодів черешні під впливом абіотичних чинників

В умовах глобального потепління, посилення кліматичної мінливості та зростання вимог до якості плодової продукції особливої наукової й практичної значущості набуває вивчення впливу абіотичних чинників, зокрема температурного режиму, вологості, освітлення, ґрунтових характеристик, мінерального живлення та інсоляції, на формування споживчих і технологічних властивостей плодів черешні. Культура має вагомим економічне значення для плодоовочевого сектору України та світового аграрного виробництва й широко використовується як сировина для харчової промисловості — у виробництві соків, концентратів, джемів, замороженої продукції, цукатів і функціональних інгредієнтів.

Сучасні ринкові вимоги зумовлюють орієнтацію на сорти з покращеними органолептичними властивостями (смак, аромат, текстура), підвищеним умістом біоактивних сполук та стабільними фізико-хімічними параметрами, що забезпечують транспортабельність, лежкість і технологічну придатність плодів [16]. У зв'язку з цим актуальним є впровадження у виробництво нових адаптивних сортів, стійких до дії стресових біотичних і абіотичних факторів. Такі генотипи мають цінність не лише як джерело якісної плодової сировини, але й як донори господарсько корисних ознак у селекційних програмах, що сприяє збереженню біорізноманіття та підвищенню сталості аграрного виробництва.

Плоди черешні характеризуються підвищеною чутливістю до кліматичних стресів, зокрема різких коливань температури, дефіциту або надлишку вологи та інтенсивності сонячного випромінювання, що безпосередньо відображається на

їх морфологічних, фізико-хімічних і функціонально-технологічних показниках. Коливання вмісту СРР, цукрів, органічних кислот, поліфенольних сполук, антоціанів та інших біологічно активних компонентів визначають не лише смакові й колірні характеристики плодів, а й їх технологічну цінність — стійкість до механічних пошкоджень, інтенсивність ферментативних процесів, придатність до заморожування, сушіння та інших видів переробки. Важливу роль відіграє також дихальна активність плодів, яка суттєво впливає на післязбиральну якість і стабільність продукції в період зберігання [17].

Температурні умови та водозабезпечення є ключовими факторами формування врожайності й біохімічного складу плодів черешні. У період досягання за підвищених температур повітря та обмеженої кількості опадів спостерігається активніше накопичення цукрів і сухих розчинних речовин, водночас уміст титрованих кислот та аскорбінової кислоти має тенденцію до зниження [18; 19]. Низькі температури в період цвітіння можуть істотно зменшувати продуктивність насаджень, тоді як поєднання високих температур (33–37 °С) з надмірною кількістю опадів здатне спричинити фізіологічні пошкодження плодів і зниження врожайності [20].

Суттєве значення для формування якісних характеристик має тривалість періоду від цвітіння до повного дозрівання плодів [21]. Ранні сорти досягають споживчої стиглості протягом 39–48 днів, середньостиглі — за 49–57 днів, пізньостиглі — за 52–65 днів. Для повноцінного досягання необхідна сума активних температур вище +10 °С. Початкова температура періоду дозрівання тісно пов'язана з накопиченням сухих речовин і цукрів: за її підвищення відмічається зростання їх концентрації. Водночас надмірна вологість у фазі досягання сприяє підвищенню вмісту вітаміну С у плодах черешні [22].

Дослідженнями встановлено, що середня температура літнього періоду позитивно впливає на вміст сухих речовин, тоді як підвищена кількість опадів чинить негативний вплив на загальний уміст цукрів [23; 24]. Виявлено тісні кореляційні зв'язки між біохімічними показниками плодів і гідротермічними умовами періоду досягання [25].

Закономірності формування біохімічного складу плодів черешні пізнього строку досягання залежно від регіональних умов вирощування підтверджені результатами зарубіжних досліджень [26; 27]. Вміст моно- і дисахаридів суттєво залежить від географічної зони: у напрямку з півночі на південь концентрація цукрів у плодах, як правило, зростає [28]. Наукові дані свідчать про значну варіабельність маси плодів і співвідношення м'якоті до кісточки залежно від поєднання генетичних особливостей сорту та умов року вирощування [29; 30].

У періоди підвищених температур і надмірної кількості опадів у фазі досягання можливе зниження вмісту сухих розчинних речовин, погіршення транспортабельності та скорочення терміну зберігання плодів через підвищену сприйнятливості до грибних захворювань. Встановлено кореляційні залежності між температурними умовами вегетаційного періоду, кількістю опадів і втратами маси плодів під час зберігання [31], що дає змогу прогнозувати післязбиральні втрати з урахуванням кліматичних параметрів.

Біохімічний склад плодів формується під впливом як генотипу, так і комплексу ґрунтово-кліматичних та метеорологічних умов регіону вирощування, що зумовлює виражену географічну мінливість хімічного профілю плодів. Зарубіжними дослідженнями встановлено домінуючий вплив сортових особливостей на вміст поліфенолів і антоціанів у плодах, водночас роль року та місця вирощування також залишається суттєвою [32]. Показано, що високі температури (25–30 °C) сприяють інтенсифікації синтезу антоціанів і фенольних сполук у плодах черешні [33], а строки досягання корелюють із рівнем флавонолів та антиоксидантною активністю [34].

Синтез аскорбінової кислоти значною мірою визначається погодними умовами вегетаційного періоду. Найвищий вміст вітаміну С формується за помірно теплого й достатньо зволоженого клімату, за умови доброї освітленості плодів [35; 36]. Підвищений рівень аскорбінової кислоти характерний для регіонів із високим вологозабезпеченням [37] і субтропічним кліматом [38].

Окремі дослідження присвячені управлінню якістю плодів черешні шляхом застосування позакореневих підживлень калієм та регуляторами росту.

Встановлено, що калійні підживлення перед збиранням урожаю позитивно впливають на якість плодів залежно від сезону та умов вирощування [39–40]. Аналогічні результати отримано в умовах вирощування під пластиковими укриттями, де інтенсивний калійний режим сприяв покращанню якісних показників плодів, хоча ефект істотно варіював за роками та місцевістю [41].

Застосування регуляторів росту (гіберелінової, абсцизової, саліцилової кислот, гліцин-бетаїну та екстрактів морських водоростей) впливало на вміст біологічно активних сполук, зокрема антоціанів, каротиноїдів і аскорбінової кислоти, що свідчить про можливість цілеспрямованого регулювання функціонально-технологічних властивостей плодів [42].

Отже, встановлення закономірностей впливу абіотичних факторів на формування функціонально-технологічних показників плодів черешні є науковою основою для оптимізації агротехнічних заходів з урахуванням кліматичних умов, підвищення ефективності зберігання й переробки продукції, забезпечення стабільної якості продукції з доданою вартістю та розширення експортного потенціалу завдяки поліпшенню транспортабельності й лежкості плодів.

1.6 Аналіз сучасних способів зберігання плодів черешні

Післязбиральна товарна обробка плодів черешні характеризується підвищеною складністю через їхню високу чутливість до фізіологічного та мікробіологічного псування. Плоди швидко втрачають товарні властивості через ущільнення шкірки, розм'якшення м'якуша, зміни балансу цукрів і кислот, зневоднення, потемніння плодоніжки та появу плям на поверхні [43; 44]. Інтенсивна транспірація вологи з м'якуша та плодоніжки призводить до зменшення вмісту цукрів у клітинах, посилення розм'якшення тканин і потемніння плодоніжки [45].

Рівень інтенсивності метаболічних процесів під час зберігання відображається дихальною активністю. Визначення параметрів дихання критично важливе для оптимізації умов зберігання, спрямованих на

уповільнення метаболізму та продовження строків зберігання, оскільки після відокремлення від материнської рослини плоди продовжують життєвий цикл із закономірним дозріванням і старінням. Черешня належить до неклімактеричних плодів, що характеризуються високим базовим рівнем дихання без піку та інтенсивного синтезу етилену, причому інтенсивність дихання зростає зі збільшенням температури [46].

За температури 0,5 °C інтенсивність дихання плодів черешні становила 3,34–7,94 мг CO₂ кг⁻¹ год⁻¹ залежно від умов вирощування та року вегетації. При 5 °C швидкість дихання коливалася від 6,41 до 16,32 мг CO₂ кг⁻¹ год⁻¹, а за 10 °C – від 11,06 до 26,89 мг CO₂ кг⁻¹ год⁻¹ [47]. Значення дихання може досягати 50 мг CO₂ кг⁻¹ год⁻¹ при температурі 20–25 °C залежно від сорту та клімату [48]. Zoffoli рекомендує зберігати плоди черешні при температурах, наближених до точки замерзання, щоб зменшити інтенсивність дихання, розм'якшення тканин і накопичення малонового діальдегіду, що уповільнює розвиток гнилей [49].

Хоча штучне охолодження є найбільш ефективним методом гальмування післязбирального метаболізму, його поєднують з іншими технологіями. Основні групи післязбиральних заходів для подовження терміну зберігання: (1) контрольована (КА) або модифікована (МА) атмосфера, (2) нанесення їстівних покриттів, (3) опромінення, (4) альтернативні методи регуляції післязбирального метаболізму [50–52], причому вони завжди доповнюють холодильне зберігання [53].

МА (MAP) є визнаною технологією, що уповільнює фізико-хімічні зміни, мікробне псування та окислення, забезпечуючи подовження терміну придатності [54; 55]. Дослідження Kupferman та Sanderson показали, що застосування МА для зберігання черешні при нижчих температурах значно уповільнює псування [56]. Метод МА ґрунтується на зберіганні продукції при 0–4 °C у газовому середовищі з підвищеним CO₂ та зниженим O₂, яке формується в результаті дихання плодів у полімерних упаковках. Усередині упаковки зі селективної плівки формується мікроклімат, що залежить від дихання та випаровування плодів, а не від вологості холодильного середовища [57].

Товщина плівки (15–80 мкм) визначає газопроникність і застосовується для пакування продукції масою 3–5 кг з герметичним термозварюванням. Газове середовище містить 2–6 % CO₂ і 8–14 % O₂ [58]. Раціонально сконструйовані упаковки МА зменшують дихання та дозрівання плодів, уповільнюючи втрати вологи, особливо при одночасному охолодженні. МА дозволяє зберегти зелений колір плодоніжки та твердість плодів, що критично важливо для роздрібного продажу [59], а також знижує інтенсивність гниття через розвиток грибкової мікрофлори [60].

Водночас у багатьох розвинених країнах обмежується використання полімерних матеріалів, що не є біодеградабельними. Сучасні розробки включають газоселективні нанокompозитні плівки та багатофункціональні біоактивні покриття [61]. Такі плівки забезпечують оптимальну газопроникність і антимікробний захист, пригнічуючи окислювальні процеси та псування.

Контрольовану атмосферу створюють у герметичних камерах, де добирають оптимальні параметри температури, O₂ і CO₂ залежно від сорту плодів. Черешня витримує наднизький рівень O₂ (0,02 % протягом 21–25 діб при 0–5 °C) і може зберігатися при 0,5–1 % O₂ або 20–40 % CO₂. Використання 10–30 % CO₂ та 5–20 % O₂ ефективно підтримує твердість плодів, рівень вітаміну С і титрованих кислот без сторонніх присмаків, хоча Goliáš et al. повідомляли про появу присмаку при CO₂ понад 10 % за 5 % O₂. Суворе дотримання температурного режиму та газового складу особливо важливе для герметичних камер КА, де коливання температури не повинні перевищувати 0,5 °C.

Їстівні покриття на основі альгінату, желатину, хітозану та інших полісахаридів обмежують втрати вологи і газообмін, зберігаючи блиск, текстуру та біоактивні сполуки плодів протягом 2–3 тижнів. Найбільш поширені покриття на основі хітозану, альгінату та крохмалю. Попереднє оброблення плодів черешні хітозаном у поєднанні з іншими активними речовинами демонструє синергетичний ефект. Наприклад, обробка 0,1 % хітозаном у поєднанні з 2 % розчином нітрату кальцію подовжує термін зберігання та зберігає якість плодів. Обробка хітозаном з саліциловою кислотою знижує втрати маси, обмежує

дихання та окислювальний стрес, зменшуючи інтенсивність дихання на 27–38 % та підвищуючи активність каталази і аскорбатпероксидази. Саліцилова кислота і її похідні підвищують стійкість плодів до стресу, покращують зовнішній вигляд і харчову цінність.

Мікробіологічне псування плодів черешні переважно зумовлене плісневими грибами та дріжджами. Для його контролю застосовують сорбінову, бензойну, лимонну кислоти, етиловий спирт та інші сполуки. Використання природних антимікробних екстрактів також показує ефективність. Afonso та ін. продемонстрували, що екстракти *Satureja montana* L. та *Thymus vulgaris* L. зберігають фізико-хімічні властивості черешні протягом 14 діб при 2 ± 1 °C і 95 % відносної вологості. Maghenzani та ін. показали, що пари ефірних олій пригнічують післязбиральні патогени. Використання їстівного покриття на основі камеді трагаканту та екстракту *Eremurus* підтримує твердість, колір, вміст сухих розчинних речовин і кислотність плодів до 45 діб. Китайські дослідження показали ефективність поліфенолів чаю та нізину для подовження зберігання сортів *Prunus pseudocerasus* (Manahong і Longjianhong). Додатково досліджують методи фумігації SO₂, опромінення, ультразвукове оброблення та зберігання в динамічній КА, а також обробку озоном для зниження мікробного навантаження. При цьому важливий контроль концентрації, оскільки надмірна доза може викликати окислювальне пошкодження [62].

1.7 Зміни функціонально-технологічних властивостей плодів під час зберігання

Зміни функціонально-технологічних властивостей плодів під час зберігання залежать від багатьох чинників: сортових особливостей, видів продукції, режимів та способів зберігання, післязбиральних обробок. Незмінним залишається закономірність поступового зниження якості плодів із відповідними змінами у фізико-хімічних показниках.

Твердість плодів черешні зменшувалася від 238 до близько 193 г протягом 45 днів холодного зберігання, тоді як у умовах модифікованої атмосфери (МА)

вона знизилася з 240 до 205 г. Alique et al. та Serrano et al. також зазначають, що твердість зменшується з тривалістю зберігання, причому втрати були меншими у плодів, збережених у МА. Kupferman і Sanderson повідомляють, що при використанні лайфспен-лайнєрів у МА за температури 1 °С спостерігалось навіть підвищення твердості [63]. Аналогічні результати отримали Wargo та ін., зберігаючи плоди у поліетиленових мішках (LDPE) при 3 °С протягом 28 днів. Плоди, збережені в атмосфері з 5 % O₂ і 10 % CO₂, мали вищу твердість. Використання гіберелінової кислоти також сприяло підтриманню твердості [64].

Дослідження показують, що під час холодного зберігання загальна кількість сухих розчинних речовин плодів черешні (11–20 Вх) практично не змінюється протягом кількох тижнів, подібні дані отримані й для зберігання в умовах МА. Інші джерела зазначають, що вміст сухих розчинних речовин може залишатися стабільним або зменшуватися, тоді як титрована кислотність знижується, що призводить до підвищення співвідношення цукри/кислоти незалежно від умов пакування. Кислотність плодів коливається від 0,4 до 1,5 % у звичайній атмосфері та по-різному змінюється в різних умовах зберігання. Титрована кислотність знижується протягом періоду зберігання і до 10-го тижня досягає приблизно 50 % початкового рівня [65].

Вміст титрованих кислот зменшується при зберіганні без охолодження, у холодильнику та в МА за різних температур, коливаючись від 0,97 до 0,44 %. Плоди, упаковані у перфоровані коробки, мали кислотність 0,67 %, у суцільні – 0,63 %, а у МА – 0,70 % після 45 днів зберігання. При зберіганні за температур 0–5 °С спостерігалось суттєве зниження кислотності, тоді як близькі до замерзання температури дозволяли зберігати її стабільною протягом 80 днів. Зниження кислотності скорочує потенційний термін зберігання та транспортування, оскільки органічні кислоти можуть слугувати джерелом вуглецю для трикарбонового циклу. Застосування контрольованої атмосфери підтримує твердість плодів, рівень вітаміну С і титрованих кислот [66; 67].

Деякі дослідники повідомляють про збільшення вмісту антоціанів під час зберігання. Remón et al. виявили, що загальний вміст антоціанів зростає як у МА,

так і без неї, проте більше – без МА. Інші джерела не підтверджують такого зростання, зазначаючи поступове зниження загального вмісту фенольних сполук. Вміст антоціанів у плодах не змінювався під час охолодження, але поступово знижувався протягом зберігання, ймовірно, через активність поліфенолоксидази та підвищення рН. Подібні результати отримали Esti et al.. У МА значних змін антоціанів не спостерігалось. Для сорту Lambert під час 12-денної холодної витримки вміст антоціанів залишався стабільним, тоді як обробка 1-метилциклопропеном знизила його на 9 % [68].

Вітамін С швидко знижувався під час зберігання, однак плоди в атмосфері з 5 % O₂ та 10 % CO₂ зберігали відносно вищий рівень вітаміну С. Giacalone et al. повідомляють, що загальна антиоксидантна активність зростає під час холодного зберігання, а МА не впливає на цей показник. Зберігання в атмосфері 5 % O₂ і 10 % CO₂ пригнічувало активність поліфенолоксидази та пероксидази, зменшувало вміст малонового діальдегіду, що знижувало потемніння м'якоті та псування плодів [69].

Післязбиральна обробка плодів хітозаном покращує якісні показники: твердість, втрату маси, титровані кислоти, вміст сухих розчинних речовин, аскорбінову кислоту та зовнішнє забарвлення. Наприклад, 1 % розчин хітозану продовжує термін зберігання, зменшує втрату маси до 4,6 % та забезпечує вихід продукції 85,5 %, знижує інтенсивність дихання та втрати цукру ($\leq 6,7$ %), кислот (33 %) і вітаміну С (18 %) [70].

Різні їстівні покриття мають різну ефективність. Покриття шелаком ефективніше зберігає твердість і масу плодів порівняно з хітозановим або ізолянтним покриттям. Вища гідрофобність покриттів сприяє зменшенню втрати маси, підтримці твердості та уповільненню псування [71–72].

Таким чином, зберігання плодів черешні супроводжується складними змінами функціонально-технологічних властивостей, що залежать від температури, газового складу, застосування покриттів, сорту та післязбиральної обробки. Загальною тенденцією є зниження твердості, кислотності та вітаміну С, проте контрольована атмосфера, низькі температури та використання органічних

кислот, покриттів або природних екстрактів значно уповільнюють деградацію, зберігаючи якість, зовнішній вигляд, антоціани та антиоксидантну активність плодів.

1.8 Економічні та управлінські аспекти розвитку галузі плодівництва

Ефективність функціонування галузі черешневого садівництва значною мірою визначається станом її економічного управління та організаційними підходами до виробництва, зберігання й реалізації продукції. На відміну від багатьох однорічних культур, черешня є капіталомісткою та довгостроковою інвестицією, тому потребує ретельного планування, прогнозування ризиків та впровадження сучасних управлінських технологій. Важливу роль відіграє і зовнішнє ринкове середовище, яке формує попит, ціну й рівень конкуренції, особливо з огляду на активний розвиток світового експорту черешні. [73]

Економічна доцільність закладення черешневих садів базується на оптимальному співвідношенні між витратами на створення насаджень, доглядом за ними у період до вступу в плодоношення та потенційним рівнем продуктивності. Сучасні інтенсивні сади передбачають використання високощільних схем посадки, карликових чи напівкарликових підщеп, а також спеціалізованих конструкцій шпалер. Хоча такі системи потребують більших початкових інвестицій, вони забезпечують раннє вступлення дерев у плодоношення, підвищену врожайність на одиницю площі й зменшення виробничих витрат у довготривалій перспективі. Таким чином економічна модель переходить від екстенсивного до інтенсивного типу, де ключовими критеріями ефективності є окупність вкладень і стабільність прибутковості. [74]

Управління виробництвом у галузі черешні тісно пов'язане з технологічними інноваціями. Зокрема, системи краплинного зрошення та фертигації дають змогу оптимізувати витрати води й мінеральних добрив, що зменшує собівартість продукції в умовах дефіциту ресурсів. Використання агрометеорологічних датчиків, автоматизованих станцій моніторингу шкідливих

організмів і програм точного прогнозування розвитку хвороб дозволяє скоротити кількість обробок пестицидами та підвищити екологічність виробництва. Такі технології відповідають сучасним міжнародним вимогам щодо безпечності плодово-ягідної продукції, що є надзвичайно важливим для експортоорієнтованих господарств.[75]

Важливим економічним фактором є також система післязбиральної підготовки плодів, оскільки від неї залежить можливість реалізації продукції за преміальними цінами на зовнішніх ринках. Наявність холодильних камер, обладнання для гідроохолодження, оптичного сортування та сучасного пакування значно збільшує ринкову вартість черешні, проте водночас потребує значних інвестицій. Тому дедалі більшої популярності набувають моделі кооперації, коли кілька виробників спільно інвестують у сортувальні лінії або логістичні центри. Це дозволяє оптимізувати витрати і виходити на ринки, недоступні дрібним господарствам, зокрема ринки країн ЄС, Великобританії та Близького Сходу.[76]

З управлінської точки зору важливим залишається питання ризик-менеджменту. Черешня сильно залежить від погодних умов, особливо під час цвітіння та дозрівання, коли критичними є заморозки, шквальні вітри та надмірні опади. У багатьох країнах, зокрема у Туреччині, Італії та США, поширеною практикою є страхування врожаю, використання протиградових сіток та систем антифрост-обігріву. [77] В українських реаліях такі технології також починають активно впроваджуватися, хоча їх вартість залишається бар'єром для малих виробників. Раціональна стратегія управління повинна включати оцінку ризиків, економічні розрахунки окупності захисних систем і врахування можливих втрат у разі їх відсутності.

У контексті економічної конкурентоспроможності варто відзначити і важливість брендування продукції та позиціонування її на ринку. Черешня є культурою з високою еластичністю споживчого попиту, тому спроможність виробника запропонувати стабільну якість, дотримання стандартів GLOBALG.A.P., екологічність та прозорість виробничого процесу прямо

впливають на ринкову ціну. У багатьох регіонах світу виробники створюють територіальні бренди, які підкреслюють унікальність місцевих кліматичних умов і традицій. Для Південного Степу України це також перспективний напрям, з огляду на відомість мелітопольських сортів та їх популярність на внутрішньому ринку.

Отже, розвиток галузі черешневого садівництва ґрунтується на поєднанні економічно обґрунтованих технологічних рішень, сучасних управлінських підходів, використання інновацій у виробництві й післязбиральній обробці, а також ефективного позиціювання продукції на ринку. Раціональне управління витратами, адаптація до кліматичних ризиків та участь у коопераційних формах дозволяють підвищити прибутковість галузі, що створює підґрунтя для її подальшого розвитку в умовах степової зони півдня України.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Природно-кліматична характеристика району досліджень

Дослідження з вирощування та оцінки продуктивності черешні проводилися у 2023–2025 рр. на базі насаджень ТОВ «Інтеп». Територія господарства належить до південної степової зони України, який характеризується вираженими континентальними рисами клімату. Для цієї зони притаманні жарке літо, холодна малосніжна зима, значна мінливість погодних умов та недостатнє зволоження, що формує специфічні умови для вирощування плодкових культур, зокрема черешні.

Середньорічна температура повітря в регіоні коливається в межах 8–10 °С. Найхолоднішим місяцем є січень, у якому середні температурні показники знижуються до –3,1 °С, а під час різких вторгнень арктичних повітряних мас можливе зниження температури до мінімальних значень –33 °С. Найвищі температури припадають на липень: середня місячна температура становить близько +22,8 °С, а абсолютний максимум може сягати +40 °С. Такі коливання створюють ризики як зимового підмерзання, так і літнього перегріву дерев та ґрунту.

Безморозний період триває у середньому 150–190 днів, що є сприятливим фактором для розвитку черешневих насаджень і забезпечує оптимальні умови для проходження вегетації та визрівання плодів. Глибина промерзання ґрунту зазвичай становить близько 30 см, що є відносно помірним показником для степової зони.

Клімат місцевості відзначається недостатньою кількістю опадів. Середньорічна сума опадів становить близько 475 мм, причому близько 60 % випадає у теплий період року. Однак характерними є нерівномірність надходження вологи та значні річні коливання. За даними 2023–2024 рр. кількість опадів була меншою від середньобагаторічної приблизно на 11,6 %, що вказує на тенденцію до посушливості. Окремі місяці можуть мати аномальні відхилення: зокрема, у червні в окремі роки кількість опадів перевищувала норму на 116 мм.

Суттєвим кліматичним чинником регіону є часті східні та південно-східні вітри швидкістю 15–25 м/с. Вони супроводжуються низькою відносною вологістю повітря (25–30 %) та високими температурами, що посилює процеси випаровування та сприяє швидкому пересиханню ґрунту. Це підвищує потребу у проведенні зрошення, особливо в період активного росту і формування плодів черешні.

Літній період характеризується тривалими спекотними інтервалами з температурою понад +25 °С, а зимовий — нестійким сніговим покривом завтовшки 20–25 см у найсніжніші роки. Безсніжні зими підвищують ризик вимерзання кореневої системи, особливо на молодих насадженнях.

Таким чином, природно-кліматичні умови району мають як переваги, так і обмеження для вирощування черешні. До позитивних відносяться тривалий безморозний період та достатня кількість тепла. До негативних — низька і нестабільна кількість опадів, часті суховії, інтенсивне випаровування вологи та значні амплітуди температур. У комплексі ці фактори визначають потребу у впровадженні системного зрошення, заходів зі збереження ґрунтової вологи та захисту насаджень від абіотичних стресів.

У таблиці 2.1.1. можна побачити коливання температури у роки досліджень та середньо-багаторічні показники.

Таблиця 2.1.1

Середньомісячна температура повітря, °С

Рік	Місяць												Сума за рік
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Середньо багаторічна	-3,1	-2	2	10	16	21	23	22	17	10	4	-0,2	10
2023	-0,3	1,0	5,6	11,5	18,3	25,3	23,2	23,7	17,9	11,7	6,3	3,7	12,3
2024	0,9	2,1	7,7	9,5	15,1	22,8	24,9	23,3	20,5	14,9	4,7	0,1	12,2
2025	-0,1	-0,9	2,9	9,2	17,0	20,9	25,7	-	-	-	-	-	-
Відхилення від норми	2,9	1,1	-0,9	-0,8	-1,0	-0,9	2,7	-0,5	-0,9	-0,5	-3,0	2,9	

Таблиця 2.1.2

Розподіл опадів за даними Дніпропетровської області метеостанції (мм)

Рік	Місяць												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багаторічна кількість	46	38	29	31	53	48	48	38	31	23	40	50	475
2023	53	11	12	50	97	15	43	55	13	19	20	33	421
2024	12	102	5,9	9,4	79	56	49	22	20	19	16	30	420
2025	65	21	25	43	50	164	95	54					
Відхилення від середньої багаторічної													
2023	51	37	-8	-19	-16	20	31	-21	28	68	17	10	-54
2024	0	7	31	-22	4	-29	-33	-19	21	-11	23	50	-55
2025	19	-17	-4	12	-3	116	47	16					

2.2 Ґрунтові умови та їх агрофізичні властивості

Дослідна ділянка, на якій виконувались спостереження та збір матеріалу для досліджень із вирощування черешні, представлена чорноземом південним легкосуглинковим, сформованим на давньоалювіальних відкладах за умов рівнинного рельєфу. Даний тип ґрунту є одним із основних у південному Степу України й характеризується поєднанням високої природної родючості та певних обмежень, пов'язаних з дефіцитом вологи.

Морфологічні особливості та структура ґрунтового профілю.

Ґрунтовий профіль характеризується добре сформованим гумусовим горизонтом, потужність якого в межах дослідної ділянки становить 40–60 см. Нижче залягає перехідний горизонт, для якого властиве поступове зниження вмісту органічної речовини та підвищення щільності ґрунту.

Карбонатний горизонт знаходиться на глибині 140–150 см, що свідчить про незасоленість та відсутність ознак осолонцювання у кореневмісному шарі. Це є важливою передумовою для стабільного росту насаджень черешні, які негативно реагують на підвищений вміст солей.

Хімічні властивості. У шарі 0–60 см ґрунт характеризується такими показниками:

Вміст гумусу – 1,5 %. Для південного Степу це середній рівень, типовий для ґрунтів, що зазнали тривалого землеробського використання.

Щільність складання – 1,37–1,42 г/см³, що відповідає оптимальним значенням для легкосуглинків. Щільність не створює механічних перешкод для росту кореневої системи, але вимагає регулярного розпушування.

Найменша вологоємність – 11 %. Для умов посушливого клімату це відносно низький показник, що потребує застосування прийомів збереження ґрунтової вологи.

Кислотність ґрунтового розчину – рН 6,6–7,1 (близький до нейтрального), оптимальний для засвоєння мінеральних елементів плодовими культурами.

Вміст водорозчинних солей – 0,04 %, що значно нижче критичного рівня, тому ґрунт повністю придатний для вирощування черешні.

Сума увібраних основ – 22–25 мг-екв./100 г ґрунту, що вказує на достатню насиченість катіонами кальцію та магнію.

Вміст увібраного натрію становить лише 0,7 % від суми ввібраних основ, що свідчить про відсутність проявів солонцюватості.

Забезпеченість поживними елементами. Згідно з агрохімічним аналізом ґрунту:

- вміст легкогідролізованого азоту — 97 мг/кг (середній рівень забезпеченості);
- вміст рухомого фосфору (за Мачигінім) — 75 мг/кг (вище середнього);
- вміст рухомого калію — 201 мг/кг (високий рівень забезпеченості).

Такі параметри є сприятливими для молодих та плодоносних насаджень черешні, особливо за умови підтримання оптимального азотного режиму.

Бонітування ґрунтів. Якість ґрунту оцінювали за стандартною методикою бонітування. Враховуючи основні агрохімічні показники:

- Б_г (гумус) = 24 балів
- В_н (азот) = 43 балів
- В_{p205} (фосфор) = 125 балів
- В_{k20} (калій) = 33,5 балів

Середній агрохімічний бал становить:

Б = 56,4 бала, що відповідає ґрунтам середньої якості (задовільним).

Для черешні це є прийнятним рівнем, оскільки культура добре адаптується до легких і середніх за гранулометричним складом ґрунтів за умови достатнього зволоження.

Таблиця 2.2.1

Агрохімічна характеристика ґрунту

Орний шар, см		pH водної	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту	
---------------	--	-----------	--------------------------------------	--

	Вміст гумусу, %	витяжки	легко-гідролізований азот (N) (по Коренфілду)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅) (по Мачигіну)	обмінний калій (K ₂ O) (по Мачигіну)	Агро-хімічний бал ґрунту
0 - 60	1,5	6,6–7,1	97	75	201	56,4

Агрофізичні властивості та їх значення для черешні. Чорнозем південний легкосуглинковий:

- має добру водопроникність, але низьку вологозапасність;
- швидко прогрівається навесні, що прискорює початок сокоруху;
- у посушливі роки зазнає інтенсивного висушування під дією суховіїв;
- має достатню повітропроникність для розвитку кореневої системи черешні.

Для стабільного плодоношення черешні на таких ґрунтах рекомендується:

- регулярне мульчування,
- підтримання розпушеного стану ґрунту,
- внесення органічних добрив,
- застосування вологозарядкових поливів у зимово-осінній період.

Отже, ґрунтові умови дослідної ділянки характеризуються як сприятливі для вирощування черешні, оскільки поєднують оптимальну кислотність, достатню забезпеченість елементами живлення, нейтральний сольовий режим та задовільні агрофізичні властивості. Основним обмежувальним фактором є низька вологозапасність, що вимагає впровадження технологій збереження ґрунтової вологи та контролю водного режиму впродовж вегетаційного періоду.

2.3 Програма та схема проведення досліджень

Досліди відбувалися з метою комплексної оцінки сортів черешні пізнього строку досягання за їх адаптивністю до умов вирощування та визначенням придатності плодів до зберігання. Програма досліджень включала два взаємопов'язані експериментальні блоки, кожен з яких був спрямований на розв'язання окремих наукових завдань.

Мета досліду – встановити рівень адаптивності сортів черешні пізнього строку досягання до абіотичних і біотичних факторів за дії інтенсивного повітряного способу охолодження плодів.

Об’єкт досліджень – сорти черешні пізнього строку досягання: Крупноплідна, Дивовижна, Зодіак.

Предмет дослідження – фенологічні показники росту й розвитку рослин, рівень зимостійкості та стійкості до хвороб, урожайність, товарні й біохімічні показники плодів, а також якість плодів за дії інтенсивного повітряного способу охолодження.

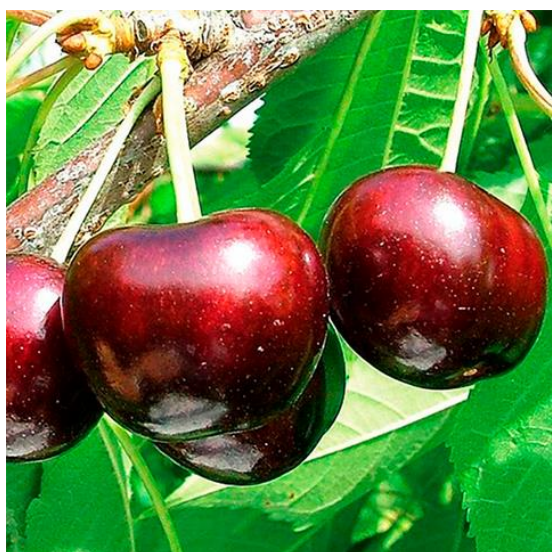


Рис. 2.3.1. Сорт черешні “Крупноплідна”



Рис. 2.3.2. Сорт черешні “Дивовижна”



Рис. 2.3.3. Сорт черешні “Зодіак”

Крупноплідна. Сорт належить до групи пізньостиглих і характеризується досяганням плодів у третій декаді червня. Формує дуже великі плоди широкоокруглої форми з інтенсивним темно-червоним забарвленням. Середня маса плодів становить 9,0–12,0 г, за максимальних значень до 18,2 г, діаметр сягає 35 мм. Шкірка тонка, але достатньо міцна. М'якоть темно-червона, щільної хрящуватої консистенції, соковита. Смак гармонійний, кисло-солодкий. Дегустаційна оцінка плодів — 4,8 бала. Плоди придатні як для споживання у свіжому вигляді, так і для переробки, відзначаються високою транспортабельністю та придатністю до механізованого збирання.

Дивовижна. Сорт відкриває групу пізньостиглих сортів черешні; плоди досягають у третій декаді червня. Формує великі плоди середньою масою близько 8,0 г, плоско-конічної форми, з темно-червоним, майже чорним забарвленням. Діаметр плодів досягає 30 мм. М'якоть темно-червона з характерними світлими прожилками, щільної хрящуватої структури. Смак кисло-солодкий, збалансований. Дегустаційна оцінка становить 4,5 бала. Плоди мають універсальне призначення.

Зодіак. Сорт черешні пізнього строку досягання з формуванням урожаю у другій декаді червня. Плоди великі, вирівняні за розміром, середньою масою 8,4–10,0 г, серцеподібної форми, із середнім діаметром 23,2 мм. Забарвлення плодів темно-червоне. М'якоть соковита, напівхрящуватої консистенції, темно-червоного кольору. Смак кисло-солодкий. Дегустаційна оцінка плодів — 4,6 бала. Сорт характеризується універсальним напрямом використання.

Організація експерименту. Закладка дослідів здійснювалася на постійних ділянках, що забезпечує однакові умови освітлення, живлення та агротехніки. Усі спостереження проводили відповідно до методичних рекомендацій з помологічних досліджень та стандартів лабораторного аналізу садівничої продукції.

Схема дослідів наведена у таблиці 2.3.1.

Таблиця 2.3.1

Програма та схема проведення досліджень

Елемент дослідження	Зміст та структура виконання
Мета досліді 1	Оцінити адаптивність сортів черешні пізнього строку досягання до абіотичних і біотичних факторів довкілля
Об'єкти досліді 1	Сорти черешні: Крупноплідна, Дивовижна, Зодіак (триразове повторення)
Елементи обліку у досліді 1	1. Фенологічні спостереження (фази розвитку) 2. Морозо- та зимостійкість 3. Стійкість сортів до хвороб 4. Урожайність 5. Якість плодів
Мета досліді 2	Визначити придатність плодів сортів пізнього строку досягання до зберігання за дії ІПС охолодження
Об'єкти досліді 2	Сорти черешні: Крупноплідна, Дивовижна, Зодіак (триразове повторення)
Процедури оцінювання у досліді 2	Аналіз якості плодів черешні після зберігання
Терміни зберігання продукції	30 діб
Елементи обліку у досліді 2	Аналіз втрати маси плодів, %; динаміка епіфітної мікрофлори плодів, КУО/г; фізіологічні розлади плодів

У процесі виконання наукової роботи застосовували стандартні методики дослідження плодової сировини у свіжому стані під час зберігання (табл. 2.3.2).

Таблиця 2.3.2

Стандартні методи дослідження сировини

Метод	Нормативна документація або методика визначення	Наукове джерело
1	2	3
Відбір плодів для проведення досліджень	ДСТУ ISO 874-2002	[78]
Визначення вмісту СРР	ДСТУ 8402:2015, рефрактометр РПЛ-3М	[79, 80]
Визначення масової концентрації цукрів	ДСТУ 4954:2008	[81]
Визначення титрованої кислотності	ДСТУ 4957:2008, титриметричний метод	[82]
Визначення кількості плодів черешні з ознаками фізіологічних розладів	оглядовий метод	[83]
Визначення кількості плодів черешні з ознаками мікробіологічних захворювань	оглядовий метод	[83]

Кількісний склад епіфітної мікрофлори на поверхні плодів черешні	ГОСТ 26668-85, ДСТУ 8051: 2015	[84]
Змиви з поверхні і підготовку живильних середовищ	ГОСТ 26670-91, ДСТУ 8535: 2015	[85]

Джерело: розробив автор

Охолодження плодів ІПС

Попереднє охолодження плодів здійснювали за допомогою потоку холодного повітря зі швидкістю 3,0 м/с, при інтенсивності повітрообміну 90 об'ємів на годину. Температурний режим у камерах швидкого охолодження підтримували на рівні 0 ± 1 °С, при відносній вологості повітря 90 ± 1 %.

2.4 Методики проведення фенологічних, морфометричних і біохімічних визначень

У процесі дослідження використовували загальноприйняті методики в садівництві та післязбиральній оцінці плодів, рекомендовані для аграрних закладів освіти та наукових досліджень. Методики були адаптовані з урахуванням навчального характеру роботи та можливостей матеріальної бази.

Фенологічні спостереження здійснювали відповідно до методик УААН та чинних рекомендацій для плодкових культур. Упродовж вегетаційного періоду фіксували настання основних фаз розвитку черешні:

- Початок сокоруху (за зовнішніми ознаками набухання бруньок).
- Розпускання листкових бруньок.
- Початок та повне цвітіння.
- Формування зав'язі.
- Ріст та дозрівання плодів.
- Початок та завершення достигання.

Спостереження проводили візуально з реєстрацією дат у фенологічному журналі. Частота спостережень — 1 раз на 5–7 днів у період активної вегетації.

Оцінку якості плодів проводили за основними доступними показниками, що рекомендовані в методичних матеріалах для досліджень плодово-ягідних культур:

- масова частка сухих розчинних речовин (СРР), (вміст) — визначали рефрактометричним методом (ручний рефрактометр, °Brix). [79, 80]
- Вміст загальних цукрів — за показниками на СРР для черешні (орієнтовний перерахунок).
- Титрована кислотність — за спрощеною титрометричною методикою з використанням 0,1 н NaOH (результат у % яблучної кислоти).

Результати морфометричних і біохімічних аналізів опрацьовували методами варіаційної статистики, зокрема:

- визначення середнього значення (M);
- стандартного відхилення ($\pm m$);
- відсоткового співвідношення показників між варіантами.

Маса плоду та маса кісточка визначалися за допомогою аналітичних ваг із точністю до 0,01 г. Кожен плід зважували окремо, після чого обережно відділяли кісточку і теж зважували. За результатами розраховували середню масу плоду, середню масу кісточка та відносний вміст кісточка у плоді (у відсотках).

Графічне оформлення результатів здійснювали в MS Excel.

2.5 Агротехніка вирощування черешні в умовах досліді

Агротехнічні заходи при вирощуванні черешні в умовах дослідної ділянки здійснювалися відповідно до рекомендацій для зони Південного Степу України та з урахуванням біологічних особливостей сортів, задіяних у досліді. Усі роботи виконувалися рівномірно на всіх варіантах, що забезпечувало достовірність отриманих результатів.

Підготовка ґрунту та міжрядь. Ґрунт утримували в умовах напівпарової системи.

Основні заходи включали:

- весняне боронування для закриття вологи;
- культивацію міжрядь упродовж вегетації (2–3 рази), що забезпечувало розпушення ґрунту на глибину 10–12 см;
- розпушення пристовбурних смуг вручну або мотоблоком на глибину 8–10 см;
- систематичний контроль бур'янів, у тому числі механічними методами.

Така система обробітку сприяла кращій аерації ґрунту, розвитку кореневої системи та накопиченню продуктивної вологи.

Живлення та удобрення. За результатами агрохімічної характеристики ґрунту (вміст гумусу 1,5 %, рН 6,6–7,1, середнє забезпечення азотом і фосфором, підвищене – калієм) удобрення проводили за потреби.

Основні елементи живлення вносили у такому режимі:

- Навесні здійснювали внесення азотних добрив (аміачна селітра 60–90 кг/га д. р.) з метою активізації ростових процесів.
- Перед цвітінням — підживлення комплексним добривом із перевагою фосфору.
- У фазу наливу плодів — позакореневі підживлення мікроелементами (бор, цинк), що поліпшує зав'язування плодів і формування їх якості.

Органічні добрива в межах дослідів не застосовували, оскільки ґрунт мав достатні запаси гумусу.

Поливи. мови Південного Степу потребують регульованого зрошення.

Поливи проводили:

- до цвітіння (зарядковий),
- після цвітіння,
- під час інтенсивного росту плодів,
- за потреби в посушливі періоди.

Норма одного поливу становила 400–600 м³/га залежно від вологості ґрунту.

Поливи забезпечували формування більших за масою та кращих за товарністю плодів.

Обрізування дерев. На дослідних деревах формування крони та санітарна обрізка проводилися щорічно:

- рано навесні — формувальне обрізування з видаленням загущуючих та конкуруючих пагонів;
- влітку — легка коригувальна обрізка, спрямована на рівномірне освітлення.

Форма крони — розріджено-ярусна, типова для промислових насаджень черешні.

Захист від шкідників і хвороб. Захисні заходи проводили відповідно до фітосанітарного стану насаджень. Основні обробки:

- ранньовесняне обприскування мідьвмісним препаратом проти грибних хвороб;
- інсектицидні обробки під час льоту вишневої мухи;
- профілактичні фунгіцидні обробки проти коккомікозу та моніліозу.

Використовували препарати, дозволені для застосування в Україні.

Отже, у другому розділі наведено комплексну характеристику природно-кліматичних, ґрунтових та агротехнічних умов, у яких проводилося дослідження. Визначено основні кліматичні чинники Південного Степу України, що впливають на ріст і продуктивність черешні, а також детально описано ґрунтові властивості дослідної ділянки — механічний склад, вміст гумусу, кислотність та забезпеченість елементами живлення.

Розроблено програму та схему досліду, що включає варіанти, сорти та повторності, які забезпечують достовірність отриманих результатів. Наведено методики фенологічних, морфометричних та біохімічних визначень, що використовувалися для оцінки ростових процесів, розвитку дерев та формування врожаю.

Окрему увагу приділено агротехніці вирощування черешні. Описано основні заходи догляду за насадженнями — обробіток ґрунту, удобрення,

зрошення, формування крон та захист від шкідників. Усі технологічні операції виконувалися однаково для всіх варіантів досліду, що забезпечило об'єктивність оцінювання впливу досліджуваних факторів.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Фенологічні спостереження та особливості ростових процесів черешні

Фенологічні спостереження проводилися для трьох сортів черешні: Крупноплідна, Дивовижна, Зодіак. Дослідження включали вивчення тривалості вегетаційного періоду, темпів росту пагонів, часу цвітіння та досягання плодів.

Тривалість і строки проходження фенологічних фаз розвитку зумовлюються як сортовими особливостями, так і метеорологічними умовами регіону. Визначення цих фаз дозволяє оцінити адаптованість сортів до тепла, світла та вологи, а також оптимальний час збирання плодів, які після знімання з дерева не досягають.

Таблиця 3.1.1

Фенологічні фази розвитку сортів черешні у 2025 році

№	Сорт	Початок вегетації	Цвітіння (початок)	Цвітіння (кінець)	Достигання плодів
1	Крупноплідна	29.03.25	30.04	05.05	26.06.25
2	Дивовижна	29.03.25	26.04	02.05	24.06.25
3	Зодіак	29.03.25	30.04	05.05	01.07.25

Аналізуючи таблицю 3.1.1 можна побачити, що цвітіння сорту Дивовижна починається раніше за інші сорти, а плоди досягають також найраніше.

Тривалість цвітіння у всіх сортів становить 6–8 днів, що дозволяє ефективно планувати агротехнічні роботи.

Таблиця 3.1.2

Господарсько-цінні ознаки сортів черешні у 2025 році

№	Сорт	Підмерзання гетеротрофних бруньок (%)	Підмерзання бутонів навесні (%)	Ступінь ураження коккомікозом	Середня ураженість	
					к/дер	ц/га
1	Крупноплідна	0	11,0	4	44,0	125,4
2	Дивовижна	0	8,0	3	36,0	102,6
3	Зодіак	0	10,0	2	41,0	116,8

Отже, сорт Дивовижна має найменший рівень підмерзання бутонів і середню ураженість, що свідчить про гарну зимостійкість та стійкість до грибкових захворювань.

Сорт Зодіак менше уражується коккомікозом, а сорт Крупноплідна потребує більше уваги до захисту рослин.

3.2 Формування елементів продуктивності: зав'язування плодів, маса плоду, урожайність

Формування продуктивності черешні визначається кількістю квіток, коефіцієнтом зав'язування плодів та масою одного плоду та масою кісточки. Ці показники є основою для прогнозування урожайності та планування агротехнологічних заходів.

У ході досліджень було встановлено:

1. Кількість квіток у суцвітті визначали методом обліку на 5–10 дерев кожного сорту, на яких випадковим чином відбирали по 3–5 пагонів. На кожному пагоні рахували 10–15 суцвіть, підраховуючи точну кількість квіток. Середнє значення для сорту обчислювали як середнє арифметичне всіх облікових суцвіть.

Результати показують, що кількість квіток у суцвітті коливалася від 2,4 до 2,9 шт., залежно від сорту.

2. Коефіцієнт зав'язування плодів визначали методом обліку на 5–10 дерев кожного сорту. На обраних пагонах під час цвітіння рахували загальну кількість квіток у суцвіттях, а після формування зав'язі — кількість зав'язаних плодів. Коефіцієнт зав'язування розраховували як відношення кількості зав'язаних плодів до загальної кількості квіток у суцвіттях, виражене у відсотках. Середнє значення коефіцієнта зав'язування у досліджуваних сортів становило 38–42 %, що свідчить про середній рівень реалізації потенційної продуктивності дерев у даних умовах.

Середня маса плоду для досліджуваних плодів склала 8,4г. Максимальну масу плодів зафіксовано у сорту Дивовижна 8,6г (при НІР₀₅ 0,28). Середнє значення варіації показника становило 13,3%, оптимальний показник варіації зафіксовано в сорті черешні Зодіак (11,2%).

Щодо показника маси кісточки, то вона коливається від 0,42г (сорт Дивовижна) до 0,50г (сорт Крупноплідна). Варіація маси кісточки для плодів черешні має середнє значення 15,4%. Оптимальний показник відношення маси плоду до маси кісточки визначено у плодів сорту Дивовижна 3,54%.

Таблиця 3.2.1

Маса плоду та маса кісточки

Помологічний сорт	Маса плоду (грам)				Маса кісточки (грам)				Відношення маси плоду до маси кісточки, %
	Середня маса, грам	min маса, грам	max маса, грам	Варіація за роками, V _p , %	Середня маса, грам	min маса, грам	max маса, грам	Варіація за роками, V _p , %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Крупноплідна	8,2±0,47	7,73	14,72	14,0	0,50±0,02	0,41	0,62	14,1	4,36
Дивовижна	8,6±0,51	7,01	13,60	14,7	0,42±0,02	0,32	0,55	20,8	3,54
Зодіак	8,4±0,29	7,25	10,07	11,2	0,53±0,01	0,46	0,63	11,2	6,26
НІР ₀₅	0,28	-	-	-	0,10	-	-	-	-
Середнє значення	8,4±0,42	7,33	12,7	13,3	0,48±0,01	0,39	0,6	15,4	4,72

Джерело: розробив автор.

Розрахунок потенційної ґрунтової забезпеченості елементами живлення

Потенційну ґрунтову забезпеченість (ПГЗ) основними елементами живлення визначали за формулою: (3.1.)

$$\text{ПГЗ} = n \times d \times h$$

де n — вміст елемента живлення в ґрунті, мг/100 г ґрунту;

d — об'ємна маса ґрунту, г/см³;

h — глибина розрахункового шару, см.

Дані про вміст елементів живлення в ґрунті (азот, фосфор, калій) отримані шляхом відбору репрезентативних ґрунтових зразків з кореневмісного шару (0–80 см) та проведення хімічного аналізу. Ці показники використовували для розрахунку потенційної ґрунтової забезпеченості елементами живлення та прогнозування максимально можливої врожайності сортів черешні за умов природної родючості ґрунтів дослідної ділянки. Вміст елементів живлення в ґрунті становив:

Азот (N) — 85 мг/кг (8,5 мг/100 г);

Фосфор (P₂O₅) — 95 мг/кг (9,5 мг/100 г);

Калій (K₂O) — 100 мг/кг (10 мг/100 г).

Об'ємну масу ґрунту визначали методом виймання нерозпушеного зразка певного об'єму з кореневмісного шару (0–80 см), який після висушування зважували. Розрахунок об'ємної маси ґрунту проводили як відношення маси сухого ґрунту до його об'єму, що дозволяє отримати значення в г/см³.

Глибина розрахункового шару становила – 80 см.

Результати розрахунків показали:

$$\text{ПГЗ N} = 8,5 \times 1,45 \times 80 = 986 \text{ кг/га}$$

$$\text{ПГЗ P}_2\text{O}_5 = 9,5 \times 1,45 \times 80 = 1102 \text{ кг/га}$$

$$\text{ПГЗ K}_2\text{O} = 10 \times 1,45 \times 80 = 1160 \text{ кг/га}$$

Прогнозування дійсно можливої врожайності

Дійсно можливу врожайність (Y) визначали за такою формулою (3.2)

$$Y = \frac{\text{ПГЗ} \times K_{\text{п}}}{B}$$

де $K_{\text{п}}$ — коефіцієнт використання елемента живлення з ґрунту;

B — питомий винос елемента живлення на формування 1 ц продукції.

Для черешні були прийняті такі значення:

$$K_{\text{п}}(\text{N}) = 0,06; B(\text{N}) = 0,7$$

$$K_{\text{п}}(\text{P}_2\text{O}_5) = 0,03; B(\text{P}_2\text{O}_5) = 0,3$$

$$K_{\text{п}}(\text{K}_2\text{O}) = 0,04; B(\text{K}_2\text{O}) = 0,8$$

У результаті розрахунків встановлено:

За азотом:

$$Y = \frac{986 \times 0,06}{0,7} = 84,5 \text{ ц/га} = 8,5 \text{ т/га}$$

За фосфором:

$$Y = \frac{1102 \times 0,03}{0,3} = 110,2 \text{ ц/га} = 11,0 \text{ т/га}$$

За калієм:

$$Y = \frac{1160 \times 0,04}{0,8} = 58,0 \text{ ц/га} = 5,8 \text{ т/га}$$

Отримані результати свідчать, що за умов природної родючості ґрунтів дослідної ділянки лімітуючим елементом живлення для формування врожаю черешні є калій, тоді як забезпеченість фосфором є відносно високою. Прогнозована врожайність за азотом і фосфором перевищує фактичні показники, отримані в досліді, що підтверджує доцільність застосування збалансованої системи удобрення.

Для забезпечення оптимальних умов живлення дерев черешні на ґрунтах легкого гранулометричного складу в умовах Південного Степу України традиційно застосовують такі норми мінеральних добрив: N – 120 кг/га, P – 90 кг/га, K – 120 кг/га діючої речовини. Водночас впровадження сучасних

агротехнологій передбачає перехід до системи збалансованого внесення макро- та мікроелементів з урахуванням біологічних особливостей сортів і ґрунтових умов.

Таким чином, прогнозування врожайності на основі ґрунтової забезпеченості елементами живлення підтверджує можливість отримання врожаю черешні на рівні 9–11 т/га за умови оптимізації системи живлення, що узгоджується з фактичними результатами досліджень, наведеними в таблиці 3.2.1.

Таблиця 3.2.1

Фактична урожайність сортів черешні за роки досліджень (т/га)

Сорт	Роки			Середня за 2023-2025
	2023	2024	2025	
Крупноплідна	11,5	8,2	12,5	10,7
Дивовижна	10,2	7,4	10,3	9,3
Зодіак	10,7	8,0	12,7	10,4
Середня врожайність за рік	10,8	7,8	11,8	10,1
НІР	0,5	0,6	0,8	0,7

У 2023 році максимальна врожайність плодів була зафіксована у сорту Крупноплідна (11,5 т/га). У 2024 році врожайність усіх сортів була нижчою на 30–44 % порівняно з іншими роками, що пов'язано із підмерзанням квіткових бруньок та несприятливими погодними умовами.

Сорт Зодіак демонстрував найвищу врожайність у сприятливі роки (12,7 т/га у 2025), тоді як сорт Дивовижна стабільно формував трохи менший урожай.

Сорт Зодіак та Крупноплідна мали найменші втрати врожайності у роки зі стресовими умовами, що свідчить про його стабільність.

Отже, найважливішими факторами формування продуктивності є кількість квіток, коефіцієнт зав'язування та маса плоду. У сприятливих умовах усі три сорти здатні давати врожай 10–12 т/га. Сорти Зодіак та Крупноплідна мають найвищу стійкість до несприятливих умов, а Дивовижна — сорт з невеликим відставанням у врожайності, що компенсується більш раннім досяганням плодів. Різні сорти потребують диференційованого підходу до поливу та агротехнічних заходів, особливо у роки із підмерзанням або дефіцитом вологи.

3.3 Аналіз вмісту сухих речовин, цукрів та титрованих кислот в плодах черешні

Аналіз вмісту сухих речовин в плодах черешні

У плодах черешні сортів пізнього строку досягання середній вміст СРР становив 16,5 % (табл. 3.3.1). Серед сортів, які досліджували максимальні середні показники СРР відмічено у плодах сорту Крупноплідна, тоді як найнижчий рівень їх накопичення зафіксовано у плодах сорту Зодіак. Варіація показника була на рівні 20,4-23,3%. Мінімальне значення показника варіації зафіксовано у сорту Зодіак, а максимальне – у сорту Крупноплідна.

Таблиця 3.3.1

Вміст СР у плодах черешні пізнього строку досягання, % (2023 – 2025 рр.),
 $\bar{x} \pm s\bar{x}$, n=5

Помологічний сорт	Середній вміст СРР, %	мін вміст СРР, %	макс вміст СРР, %	Варіація за роками, V_p , %
Крупноплідна	16,8±3,9	11,7	22,6	23,3
Дивовижна	16,5±3,7	11,4	21,2	22,7
Зодіак	16,2±3,3	11,7	21,2	20,4
Середнє значення	16,5±3,6	11,6	21,6	22,1
НІР₀₅	0,416			

Переважну роль погодних чинників у формуванні фонду СРР підтверджено результатами дисперсійного аналізу (табл. 3.3.2).

Таблиця 3.3.2

Результати двофакторного дисперсійного аналізу (2020-2025 рр.)

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступінь свободи	Дисперсія	F _{факт}	F _{таб.095}	Вплив, %
Група сортів черешні пізнього терміну досягання						
Фактор А (рік)	3254,9	11	295,9	1947,6	1,8	69,4
Фактор В (сорт)	144,6	12	12,0	79,3	1,8	3,1
Взаємодія АВ	1237,2	132	9,4	61,7	1,3	26,4

Результати аналізу показали, що погодні умови років досліджень (фактор А) мали домінуючий вплив на накопичення СРР — 69,4 %, тоді як сортовий фактор (В) характеризувався значно меншою часткою впливу — 3,1 %.

Аналіз вмісту цукрів в плодах черешні

Середній вміст цукрів у плодах черешні трьох досліджуваних сортів, вирощених в умовах досліджуваного регіону України, становив 12,58 % (табл. 3.3.3). Найвищі середні показники вмісту цукрів (12,85 %) зафіксовано у плодах черешні сорту Зодіак, який належить до групи сортів пізнього терміну досягання.

Таблиця 3.3.3

Вміст цукрів у плодах, % (2023-2025 рр.), $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$, n=5

Помологічний сорт	Середній вміст цукрів, %	мін вміст цукрів, %	макс вміст цукрів, %	Варіація за роками, V_p , %
Крупноплідна	12,35±3,04	8,22	15,87	24,6
Дивовижна	12,55±2,96	8,56	15,94	23,6
Зодіак	12,85±2,83	9,52	16,91	22,1
Середнє значення	12,58±2,94	8,76	16,24	23,43
НІР₀₅	0,764	–	–	–

Отримані результати досліджень підтверджують наявність суттєвої міжрічної мінливості вмісту цукрів у плодах черешні групи сортів пізнього терміну досягання. Найбільш виражений вплив абіотичних факторів на формування цукрового комплексу встановлено у сортів Крупноплідна та Дивовижна, для яких коефіцієнти варіації становили відповідно 24,6 та 23,6 %.

З метою визначення частки впливу погодних умов та сортових особливостей на формування цукрового фонду плодів черешні проведено двофакторний дисперсійний аналіз (табл. 3.3.4). За його результатами встановлено, що провідну роль у формуванні вмісту цукрів відігравали погодні умови років досліджень (фактор А), частка впливу яких становила 74,5 %. Вплив сортових особливостей (фактор В) був менш значущим і становив 12,4 %.

Таблиця 3.3.4

Результати двофакторного дисперсійного аналізу при формуванні фонду цукрів у плодах черешні

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступінь свободи	Дисперсія	$F_{\text{факт}}$	$F_{\text{таб.095}}$	Вплив, %
Група сортів черешні пізнього терміну досягання						
Фактор А (рік)	2074,4	11	188,6	2892,5	1,8	74,5

<i>Фактор В (сорт)</i>	346,2	6	57,7	885,0	2,2	12,4
<i>Взаємодія АВ</i>	351,4	66	5,3	81,7	1,4	12,6

Таким чином, результати попередніх досліджень підтверджують доцільність прогнозування вмісту цукрів у плодах черешні на основі середніх показників, характерних для певної групи сортів, а не шляхом окремого аналізу кожного помологічного сорту.

Аналіз вмісту титрованих кислот в плодах черешні

За результатами досліджень 2023–2025 років встановлено, що середній вміст титрованих кислот (ТК) у плодах черешні становив 0,48 % (табл. 3.3.5). Серед сортів пізнього терміну досягання найбільше накопичення ТК спостерігалось у плодах сорту Зодіак, тоді як найнижчий вміст – у сорту Крупноплідна.

Таблиця 3.3.5

Вміст титрованих кислот (ТК) та цукрово-кислотний індекс (ЦКІ) у плодах черешні сортів пізнього терміну досягання, %, (2023–2025 рр.),

$$\bar{x} \pm s\bar{x}, n=5$$

Помологічний сорт	Середній вміст ТК, %	Вміст ТК, %		Варіація за роками, V_p , %	ЦКІ, в.о.
		min	max		
Крупноплідна	0,38±0,08	0,25	0,54	20,7	32,5
Дивовижна	0,53±0,10	0,31	0,72	19,7	23,6
Зодіак	0,53±0,11	0,39	0,73	21,6	24,2
Середнє значення	0,48±0,09	0,32	0,66	20,6	26,7
НІР ₀₅	0,029	–	–	–	

Аналіз коефіцієнтів варіації засвідчив, що погодні умови мали найбільший вплив на вміст титрованих кислот у сорту Зодіак ($V_p = 21,6\%$), тоді як у сорту Дивовижна цей показник був найнижчим – 19,7 %.

За даними таблиць 3.3.2 та 3.3.4, середні значення цукрово-кислотного індексу (ЦКІ) у плодах дослідницької групи коливалися в межах 23,6–32,5 в.о.

Виявлено, що основним фактором, що впливав на формування титрованих кислот у плодах, були метеорологічні умови дослідних років (фактор А), частка впливу яких склала 70,3 % (табл. 3.3.6).

Таблиця 3.3.6

Результати двофакторного дисперсійного аналізу (ТК)

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступінь свободи	Дисперсія	F _{факт}	F _{таб.095}	Вплив, %
Група сортів черешні пізнього терміну досягання						
Фактор А (рік)	2,020	11	0,184	594,0	1,8	70,3
Фактор В (сорт)	1,070	6	0,178	576,8	2,2	8,3
Взаємодія АВ	0,253	66	0,004	12,4	1,4	19,5

3.4. Вплив агротехнологічних прийомів на стійкість рослин до стресових умов Південного Степу

Умови досліджуваної зони України характеризуються високими літніми температурами, нерівномірним розподілом опадів, частими періодами ґрунтової та повітряної посухи, що є основними стресовими факторами для плодкових культур, зокрема черешні. Тому оцінка впливу агротехнологічних прийомів на адаптаційні можливості рослин має важливе практичне значення.

У ході досліджень вивчали стійкість рослин черешні сортів Крупноплідна, Дивовижна та Зодіак до абіотичних стресів залежно від застосованих елементів технології вирощування.

Стійкість рослин до посухи та високих температур. Аналіз стану рослин у періоди максимальних температур показав, що застосування оптимізованої системи мінерального живлення та агротехнічних прийомів догляду сприяло підвищенню посухостійкості черешні. У варіантах із дотриманням рекомендованих агротехнологічних заходів спостерігалось зменшення проявів водного стресу, що проявлялося у збереженні тургору листків та стабільності ростових процесів.

Сорт Зодіак виявив найвищу адаптивність до тривалих періодів підвищених температур, що пов'язано з більш розвиненою листковою поверхнею та щільнішою структурою тканин. Сорт Дивовижна був більш чутливим до дефіциту вологи, проте за належного агротехнічного забезпечення

зберігав задовільний фізіологічний стан. Сорт Крупноплідна займав проміжне положення за рівнем посухостійкості.

Вплив агротехніки на фізіологічний стан рослин. Важливим показником стійкості до стресових умов є інтенсивність ростових процесів і стан асиміляційного апарату. Встановлено, що підтримання оптимального рівня мінерального живлення сприяло активнішому відновленню росту пагонів після стресових періодів.

У рослин, вирощених за рекомендованою технологією, відмічено менший відсоток передчасного старіння листків і зниження їх опадання у другій половині вегетації. Це позитивно впливало на накопичення пластичних речовин і підготовку рослин до періоду спокою.

Стійкість до несприятливих умов зимового періоду. Оцінка перезимівлі рослин показала, що агротехнологічні прийоми, спрямовані на збалансоване живлення та підтримання фітосанітарного стану насаджень, сприяли підвищенню зимостійкості черешні. Після зимового періоду пошкодження генеративних бруньок були мінімальними та не мали істотного впливу на продуктивність насаджень у наступному році.

Сорт Зодіак характеризувався найвищою стійкістю до температурних коливань зимово-весняного періоду, тоді як сорти Крупноплідна і Дивовижна демонстрували стабільні, але дещо нижчі показники.

Отже, агротехнологічні прийоми суттєво впливають на рівень стійкості рослин черешні до стресових умов Південного Степу України. Оптимізоване мінеральне живлення та належний догляд за насадженнями сприяють підвищенню посухо- і жаростійкості рослин. Сорт Зодіак виявив найвищу адаптивність до абіотичних стресів, тоді як сорт Дивовижна потребує більш ретельного агротехнічного супроводу. Застосування рекомендованої технології вирощування забезпечує стабільний фізіологічний стан рослин і створює передумови для формування високої та якісної врожайності.

3.5 Результати первинної післязбиральної обробки плодів

Первинна післязбиральна обробка плодів черешні є важливим етапом технологічного ланцюга, який забезпечує збереження якості продукції, зниження втрат під час транспортування та підвищення її товарної цінності. Ефективність післязбиральної обробки значною мірою залежить від сорту, фізіологічного стану плодів та умов їх вирощування.

У дослідженнях оцінювали результати первинної післязбиральної обробки плодів черешні сортів Крупноплідна, Дивовижна та Зодіак, вирощених в умовах Південного Степу України.

Сортування та калібрування плодів. У процесі сортування плоди розподіляли за розміром, масою та зовнішнім виглядом. Встановлено, що найбільший відсоток плодів вищого товарного гатунку отримано у сорту Дивовижна, що зумовлено крупноплідністю та привабливим зовнішнім виглядом.

Сорт Крупноплідна характеризувався високою вирівняністю плодів, що спрощувало процес калібрування та зменшувало втрати. У сорту Зодіак частка стандартної продукції була стабільною, хоча плоди мали дещо менший середній розмір.

Видалення механічно пошкоджених плодів та втрати. Аналіз втрат при первинній післязбиральній обробці показав, що їх рівень залежав від щільності м'якоті та стійкості плодів до механічних ушкоджень. Найменші втрати зафіксовано у сорту Зодіак, що підтверджує його підвищену транспортабельність.

Плоди сорту Дивовижна були більш чутливими до механічних впливів, що зумовлювало дещо вищий відсоток відбраковування. У сорту Крупноплідна втрати знаходилися на середньому рівні та не мали істотного впливу на загальний вихід товарної продукції.

Попереднє охолодження та короткочасне зберігання. Застосування попереднього охолодження після збирання позитивно впливало на збереження якості плодів усіх досліджуваних сортів. У процесі короткочасного зберігання

відмічено уповільнення фізіологічних процесів, зменшення втрат маси та збереження щільності м'якоті.

Найкращу лежкість продемонстрували плоди сорту Зодіак, що пов'язано з морфологічними особливостями плодів і їхньою структурною міцністю. Плоди сорту Крупноплідна зберігали задовільну якість, тоді як плоди сорту Дивовижна потребували більш оперативної реалізації.

Отже, первинна післязбиральна обробка суттєво впливає на збереження якості та товарності плодів черешні. Найвищий вихід плодів вищого товарного гатунку забезпечував сорт Дивовижна. Найменші втрати при сортуванні та транспортуванні зафіксовано у сорту Зодіак. Застосування попереднього охолодження є обов'язковим технологічним прийомом для збереження якості плодів черешні в умовах досліджуваної зони України.

Аналіз динаміки втрат маси плодів залежно від інтенсивного повітряного способу охолодження

Одним із найважливіших показників, що відображає рівень збереженості та стабільності якості плодів після проведення попереднього охолодження і впродовж подальшого зберігання, є втрата маси (табл. 3.5.1). Цей параметр слугує інтегральною характеристикою інтенсивності фізіологічних та фізико-хімічних процесів, які відбуваються у плодовій тканині під час тепломасообміну, транспірації та дихання.

Таблиця 3.5.1

Величина втрати маси плодів сортів черешні за інтенсивним повітряним способом

Сорт плодів	Втрати маси, %
	ПС
Дивовижна	1,81±0,01
Зодіак	1,76±0,04
Крупноплідна	1,96±0,04
НІР 05	0,21

Середнє значення	1,84±0,03
------------------	-----------

Джерело: розробив автор

Втрати маси плодів черешні під час ПС охолодження 1,76-1,96%. Середнє значення цього показника становило 1,84 %, що свідчить про істотне випаровування вологи з поверхні плодів унаслідок інтенсивного повітряного потоку. Найвищу втрату маси зафіксовано в плодів черешні сорту Крупноплідна (1,96 %), тоді як найнижчий рівень – у сорту Зодіак (1,76 %), що зумовлено різницею в структурі епідермісу, товщині кутикули та ступені стиглості плодів.

Високу статистичну значущість впливу способу попереднього охолодження на величину втрат маси підтверджено результатами двофакторного дисперсійного аналізу (рис. 3.5.1).

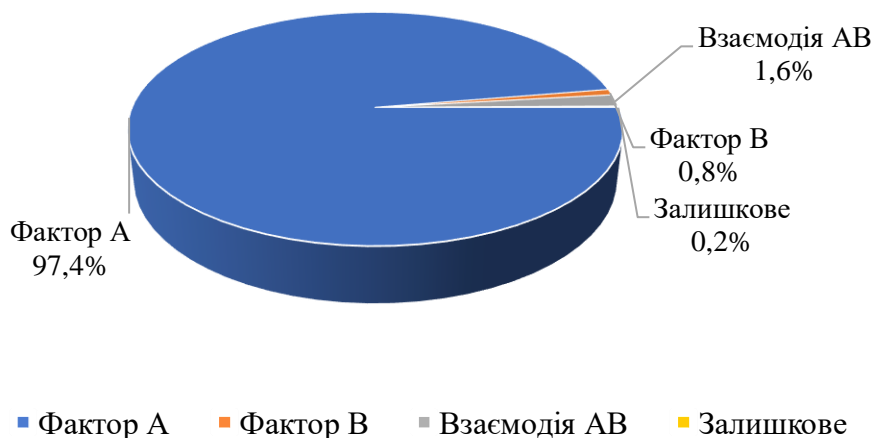


Рис. 3.5.1. Відсотковий розподіл внеску основних факторів у варіацію показника втрати маси плодів, %: фактор А – спосіб попереднього охолодження, фактор В – сортові особливості, АВ – ефект взаємодії факторів, залишкове – частка випадкових та неконтрольованих впливів.

Результати статистичної обробки даних свідчать, що спосіб попереднього охолодження (фактор А) має вирішальний вплив на показник втрати маси плодів, формуючи 97,4 % загальної варіації цього параметра. Частка впливу сортових особливостей (фактор В), а також взаємодії факторів АВ і залишкових випадкових чинників є статистично незначною й не перевищує 1,6 %.

Динаміка зміни інтенсивності мікробіологічних процесів і фізіологічних розладів за дії інтенсивного повітряного охолодження

У процесі зберігання плодів черешні (*Cerasus avium* L.) відбувається активізація росту епіфітної мікрофлори, що може призводити до погіршення мікробіологічної стабільності та зниження товарної якості продукції. Інтенсивність розвитку поверхневої мікробіоти протягом 30 діб зберігання істотно залежала від інтенсивного повітряного способу охолодження, застосованого перед закладанням плодів на зберігання (табл. 3.5.2).

До початку охолодження загальна кількість мікроорганізмів на поверхні плодів становила в середньому $6,34 \times 10^3$ КУО/г для грибів та $21,46 \times 10^3$ КУО/г для бактерій. Найвищу кількість мікроорганізмів до охолодження виявлено на плодах черешні сортів Дивовижна ($6,85 \times 10^3$ КУО/г грибів) та Зодіак ($22,26 \times 10^3$ КУО/г бактерій), що, ймовірно, пов'язано з особливостями поверхневої структури плодів, ступенем зрілості та природною мікробною резистентністю. Після 30 діб зберігання встановлено, що кількість мікроорганізмів на поверхні плодів збільшувалася у 1,4–2,3 раза для бактерій і у 2,0–3,3 раза для грибів залежно від сортових особливостей сировини. Виражене мікробіологічне зростання спостерігалось при ПС охолодженні, що зумовлено частковим збереженням поверхневої вологості та наявністю мікропошкоджень епідермісу, які створюють сприятливі умови для росту мікроорганізмів.

Таблиця 3.5.2

Зміна чисельності епіфітної мікрофлори на поверхні плодів черешні під впливом ПС охолодження після 30 діб зберігання

Групи мікроорганізмів	Кількість мікроорганізмів 10^3 , КУО/г	
	До охолодження	ПС
Сорт Дивовижна		
Бактерії	$21,24 \pm 0,85$	$31,25 \pm 0,87$
Гриби	$6,85 \pm 0,05$	$16,25 \pm 0,84$

Сорт Зодіак		
Бактерії	22,26±0,85	33,09±1,76
Гриби	6,13±0,07	15,25±0,47
Сорт Крупноплідна		
Бактерії	20,89±1,27	29,25±1,47
Гриби	6,06±0,73	17,26±0,95
Середнє значення		
Бактерії	21,46±0,99	31,20±1,36
Гриби	6,34±0,28	16,25±0,75

3.6 Узагальнення та порівняльний аналіз отриманих результатів

Для узагальнення результатів досліджень, наведених у підрозділах 3.1–3.5, проведено порівняльний аналіз основних показників росту, продуктивності, якості плодів та адаптивності сортів черешні Крупноплідна, Дивовижна та Зодіак до умов досліджуваної зони України. Комплексний підхід до оцінки дозволив визначити сортові особливості та їхню придатність для використання в промислових насадженнях з урахуванням сучасних вимог виробництва і ринку.

Таблиця 3.6.1

Узагальнена порівняльна характеристика сортів черешні за основними господарсько-цінними показниками (середні за роки досліджень)

Показник	Крупноплідна	Дивовижна	Зодіак
Строк досягання плодів	середній	ранній	середньо-пізній
Проходження фенологічних фаз	дружне	прискорене	подовжене
Інтенсивність росту дерев	середня	середня	середньо-висока
Підмерзання бутонів навесні, %	11,0	8,0	10,0
Ураження коккомікозом, бал	4	3	2
Середня врожайність, т/га	10,7	9,3	10,4
Стабільність урожайності за роками	висока	середня	висока
Вирівняність і маса плодів	дуже висока	висока	висока
Вміст СРР, %	16,8	16,5	16,2
Вміст цукрів, %	12,35	12,55	12,85
Вміст титрованих кислот, %	0,38	0,53	0,53
Вміст вітаміну С, мг %	7,48	8,80	11,15
Середня дегустаційна оцінка, бал	4,9–5,0	4,8–4,9	4,8–4,9

Транспортабельність плодів	висока	середня	висока
Лежкість після збирання	добра	задовільна	добра
Загальна адаптивність до умов степової зони Півдня України	висока	висока	дуже висока

Узагальнені дані свідчать, що всі досліджувані сорти черешні добре адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов Південного Степу України, однак між ними простежуються суттєві відмінності за окремими господарсько-цінними ознаками.

Сорт Крупноплідна характеризується стабільною врожайністю, високою вирівняністю та великою масою плодів, що забезпечує їхню високу товарність. Поєднання добрих смакових якостей із високою транспортабельністю робить цей сорт перспективним для промислового вирощування та реалізації продукції на віддалені ринки.

Сорт Дивовижна вирізняється раннім строком досягання плодів, зниженим рівнем пошкодження бутонів весняними заморозками та підвищеним вмістом СРР. Ці особливості забезпечують високі органолептичні показники плодів і визначають доцільність використання сорту переважно для реалізації у свіжому вигляді на ранньому ринку.

Сорт Зодіак проявив найвищу адаптивність до стресових умов середовища, що підтверджується мінімальним ураженням коккомікозом, стабільною врожайністю за роками та підвищеним вмістом вітаміну С у плодах. Завдяки цим характеристикам сорт є перспективним як для свіжого споживання, так і для подальшої переробки.

Порівняльний аналіз показав, що досліджувані сорти черешні доцільно використовувати в насадженнях Південного Степу України з урахуванням їхніх біологічних і господарських особливостей. Диференційований підхід до вибору сортів дозволяє підвищити стабільність урожайності, покращити якість плодів та забезпечити ефективність виробництва в умовах мінливого клімату.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Собівартість вирощування та первинної обробки плодів черешні

Економічна оцінка технології вирощування та первинної обробки плодів черешні є важливою складовою обґрунтування доцільності впровадження досліджуваних агротехнічних заходів у виробництво. В умовах Південного Степу України, які характеризуються нестійким зволоженням, підвищеними температурними навантаженнями та зростанням вартості матеріально-технічних ресурсів, особливої актуальності набуває аналіз собівартості отриманої продукції. [86]

Собівартість вирощування черешні формується під впливом комплексу витрат, пов'язаних із виконанням основних технологічних операцій, зокрема: утриманням багаторічних насаджень, обробітком ґрунту, внесенням мінеральних добрив, проведенням заходів захисту рослин, зрошенням, збиранням урожаю та первинною обробкою плодів. Значна частка витрат також

припадає на оплату праці, використання паливно-мастильних матеріалів і амортизацію сільськогосподарської техніки.

Розрахунок виробничих затрат здійснювався на основі технологічної карти вирощування черешні, складеної з урахуванням фактичних умов господарювання та нормативів, що застосовуються у сучасному садівництві. При цьому враховувалися особливості досліджуваних варіантів технології, які були описані у попередніх розділах роботи, зокрема різниця в рівні агротехнічного забезпечення та отриманої врожайності плодів.

Собівартість 1 тонни плодів черешні визначалася шляхом ділення загальної суми виробничих затрат на урожайність з 1 га. Такий підхід дозволяє об'єктивно порівняти ефективність досліджуваних варіантів і встановити, який із них забезпечує найменші витрати на одиницю продукції. Важливо зазначити, що зростання врожайності за умови помірного підвищення витрат, як правило, сприяє зниженню собівартості та підвищенню конкурентоспроможності продукції.

Собівартість 1 т плодів черешні (C , грн/т) визначали шляхом ділення загальної суми виробничих затрат на 1 га (Z , грн/га) на урожайність культури (Y , т/га) за формулою:

$$C = \frac{Z}{Y}$$

Первинна обробка плодів черешні, яка включає сортування, доочищення та підготовку до реалізації, також впливає на рівень собівартості. Проте ці витрати є економічно доцільними, оскільки забезпечують підвищення якості товарної продукції та її ринкової вартості.

Таким чином, аналіз собівартості вирощування та первинної обробки плодів черешні створює основу для подальшої оцінки економічної ефективності досліджуваних технологічних варіантів, що буде детально розглянуто у наступному підрозділі.

4.2 Економічна ефективність вирощування та первинної обробки плодів черешні

Економічну ефективність вирощування та первинної обробки плодів черешні оцінювали на основі фактичних показників урожайності досліджуваних сортів, отриманих у процесі досліджень (розділ 3), а також з урахуванням виробничих затрат і вартості валової продукції. За контрольний варіант прийнято сорт Дивовижна, який характеризується середнім рівнем продуктивності та є поширеним у насадженнях Півдня України.

Середня врожайність плодів черешні становила: у сорту Дивовижна — 9,3 т/га, у сорту Зодіак — 10,4 т/га, у сорту Крупноплідна — 10,7 т/га. Зростання врожайності у дослідних варіантах обумовлено сортовими особливостями та кращою адаптованістю до ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування.

Вартість валової продукції розраховували за середніми закупівельними цінами на плоди черешні у роки проведення досліджень. Виробничі витрати визначали відповідно до технологічної карти вирощування культури з урахуванням затрат на обробіток ґрунту, добрива, засоби захисту рослин, зрошення, оплати праці, паливно-мастильні матеріали та первинну обробку плодів. Узагальнені результати економічної оцінки наведено в таблиці 4.1.

Для економічної оцінки досліджуваних варіантів використовували загальноприйняті показники економічної ефективності, які визначали за такими формулами:

$$\text{Вартість продукції з 1 га:} \quad (4.2.1)$$

$$ВП = У \times Ц$$

де У — урожайність, т/га;

Ц — закупівельна ціна продукції, грн/т.

$$\text{Чистий прибуток:} \quad (4.2.2)$$

$$П = ВП - З$$

є З — виробничі затрати, грн/га.

$$\text{Рівень рентабельності:} \quad (4.2.3)$$

$$R = \frac{\Pi}{3} \times 100$$

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування плодів черешні залежно від сорту

Показник	Дивовижна (к)	Зодіак	Крупноплідна
Урожайність, т/га	9,3	10,4	10,7
Вартість продукції, грн/га	279 000	312 000	321 000
Виробничі затрати, грн/га	175 000	182 000	185 000
Собівартість, грн/т	18 817	17 500	17 290
Чистий прибуток, грн/га	104 000	130 000	136 000
Рівень рентабельності, %	59,4	71,4	73,5

Аналіз даних таблиці 4.1 показує, що підвищення врожайності плодів черешні у дослідних варіантах сприяло зростанню вартості валової продукції з 1 га за відносно незначного збільшення виробничих затрат. Так, у варіантах із сортами Зодіак та Крупноплідна витрати зросли лише на 4,0–5,7 % порівняно з контролем, тоді як урожайність збільшилася на 11,8–15,1 %.

Собівартість 1 т плодів черешні була найвищою у контрольному варіанті та становила 18,8 тис. грн, тоді як у сорту Зодіак вона знизилася на 7,0 %, а у сорту Крупноплідна — на 8,1 %. Це свідчить про економічну доцільність вирощування більш продуктивних сортів, оскільки додаткові витрати компенсуються зростанням урожайності.

Найвищий показник чистого прибутку отримано при вирощуванні сорту Крупноплідна — 136 тис. грн/га, що на 32 тис. грн більше порівняно з контролем. Рівень рентабельності у цьому варіанті досяг 73,5 %, що підтверджує його економічну ефективність в умовах Південного Степу України.

Отже, результати економічної оцінки свідчать, що серед досліджуваних сортів найбільш економічно доцільним є сорт Крупноплідна, який забезпечує мінімальну собівартість продукції, максимальний чистий прибуток та високий рівень рентабельності.

4.3 Біоенергетична оцінка технології вирощування черешні

Біоенергетична оцінка технології вирощування черешні дозволяє більш об'єктивно, ніж економічний аналіз, оцінити ефективність досліджуваних варіантів, оскільки не залежить від коливань цін та ринкової кон'юнктури. Вона ґрунтується на зіставленні сукупних антропогенних енерговитрат, необхідних для отримання врожаю, з кількістю валової енергії, акумульованої господарсько-цінною частиною продукції.

Розрахунок затрат сукупної антропогенної енергії (ΣE_a) здійснювали на основі технологічної карти вирощування черешні з урахуванням енерговитрат на використання основних засобів виробництва, паливно-мастильних матеріалів, мінеральних добрив, засобів захисту рослин, води для зрошення, живої праці та електроенергії. Загальні енерговитрати визначали шляхом підсумовування окремих складових відповідно до методичних рекомендацій.

Вихід валової енергії (ВЕ), накопиченої врожаєм, визначали множенням урожайності товарної продукції на середній вміст сухої речовини у плодах черешні та на енергетичну цінність 1 кг сухої речовини. Для плодів черешні використовували усереднені довідкові показники, що застосовуються в агроенергетичних розрахунках.

На підставі одержаних даних енергетичний коефіцієнт (E_k) визначали як співвідношення валової енергії врожаю та сукупних антропогенних енерговитрат. Результати біоенергетичної оцінки подано в таблиці 4.2.

Біоенергетичну ефективність технології вирощування черешні визначали шляхом зіставлення валової енергії врожаю з сукупними антропогенними енерговитратами відповідно до наведених формул.

Валовий вихід енергії врожаю: (4.3.1)

$$BE = Y \cdot K \cdot E_{заг}$$

де Y — урожайність товарної продукції, кг/га;

K — коефіцієнт вмісту сухої речовини;

$E_{заг}$ — вміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини, МДж/кг.

Сукупні антропогенні енерговитрати: (4.3.2)

$$\Sigma E_a = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_6 + E_7 + E_8 + E_9$$

Енергетичний коефіцієнт: (4.3.3)

$$E_k = \frac{BE}{\sum E_a}$$

Таблиця 4.2

Енергетичні показники технології вирощування черешні залежно від сорту

Показник	Дивовижна (к)	Зодіак	Крупноплідна
Витрати сукупної антропогенної енергії, МДж/га	42 000	43 500	44 200
Вихід валової енергії, МДж/га	55 800	62 400	64 200
Енергетичний коефіцієнт	1,33	1,43	1,45

Аналіз наведених даних свідчить, що вирощування черешні за всіма досліджуваними варіантами є енергетично доцільним, оскільки значення енергетичного коефіцієнта перевищує одиницю. Це означає, що кількість енергії, акумульованої у врожаї, є більшою за сукупні енерговитрати, понесені на його виробництво.

Найменший вихід валової енергії зафіксовано у контрольному варіанті з сортом Дивовижна, що зумовлено нижчим рівнем урожайності. Разом з тим, і сукупні енерговитрати у цьому варіанті були дещо меншими порівняно з дослідними сортами. Енергетичний коефіцієнт становив 1,33, що свідчить про задовільну енергоефективність технології.

У варіантах із сортами Зодіак та Крупноплідна відмічено зростання виходу валової енергії відповідно на 11,8 та 15,1 % порівняно з контролем. При цьому збільшення антропогенних енерговитрат було незначним і зумовлювалося додатковими витратами енергії на забезпечення вищого рівня продуктивності насаджень. У результаті енергетичний коефіцієнт зріс до 1,43–1,45, що свідчить про вищий рівень енергозбереження.

Отже, результати біоенергетичної оцінки підтверджують, що вирощування сорту Крупноплідна є найбільш енергетично ефективним серед досліджуваних варіантів, оскільки забезпечує максимальний вихід валової енергії та найвищий енергетичний коефіцієнт. Загалом досліджувана технологія вирощування черешні в умовах Південного Степу України може бути охарактеризована як енергоощадлива та доцільна для впровадження у виробництво.

РОЗДІЛ 5.

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВИРОЩУВАННЯМ ТА ПЕРВИННОЮ ОБРОБКОЮ ПРОДУКЦІЇ

5.1 Особливості управління виробничими процесами у плодівництві

Плодівництво як галузь сільськогосподарського виробництва має низку специфічних особливостей, що визначають підходи до управління виробничими процесами. На відміну від однорічних культур, багаторічні плодові насадження, зокрема черешні, потребують довгострокового планування, системного управління ресурсами та постійного моніторингу біологічного стану рослин. [87]

Управління виробничими процесами у плодівництві характеризується високим рівнем залежності від природно-кліматичних умов, сезонності робіт, біологічних особливостей культури та тривалого періоду окупності інвестицій. Умови Південного Степу України посилюють ці фактори через дефіцит вологи,

високі температури в літній період та ризики весняних заморозків, що потребує гнучких управлінських рішень. [88]

Система управління вирощуванням черешні охоплює комплекс взаємопов'язаних процесів, зокрема:

- планування агротехнічних заходів відповідно до фаз розвитку рослин;
- організацію використання трудових, матеріальних і технічних ресурсів;
- оперативне управління технологічними операціями;
- контроль якості продукції на етапах вирощування та первинної обробки

Особливістю управління у плодівництві є поєднання біологічного контролю (регулювання росту та плодоношення) з економічним управлінням, спрямованим на мінімізацію витрат і максимізацію прибутку. При цьому ключове значення має прийняття рішень на основі аналізу виробничих показників, урожайності, якості плодів та ринкової кон'юнктури. [89]

Первинна обробка плодів черешні (сортування, охолодження, короткочасне зберігання) також входить до системи управління виробничими процесами, оскільки безпосередньо впливає на товарні якості продукції та можливість її реалізації за вищою ціною. Неefективне управління цим етапом може нівелювати результати навіть високого рівня агротехніки.

Таким чином, управління виробничими процесами у галузі плодівництва є комплексною системою, яка забезпечує взаємозв'язок агротехнологічних, організаційних та економічних елементів. Ефективність цієї системи визначається здатністю керівництва своєчасно реагувати на зміни зовнішнього середовища, впроваджувати сучасні управлінські підходи та забезпечувати стабільну якість продукції черешні. [90]

5.2 Планування, організація та контроль технологічних операцій

Ефективність вирощування та первинної обробки плодів черешні значною мірою залежить від якості планування, організації та контролю технологічних операцій. У плодівництві ці функції управління мають комплексний характер і

реалізуються протягом усього виробничого циклу — від закладання насаджень до реалізації продукції. [91]

Планування технологічних операцій передбачає визначення строків, обсягів та послідовності виконання агротехнічних заходів із урахуванням біологічних особливостей культури, ґрунтово-кліматичних умов і ресурсного забезпечення господарства. Для черешні особливого значення набуває сезонне та пофазне планування, оскільки порушення оптимальних строків виконання операцій може призвести до зниження урожайності та погіршення якості плодів.

У системі управління вирощуванням черешні планування охоплює:

- підготовку ґрунту та догляд за міжряддями;
- систему удобрення та зрошення;
- формування та обрізування крони;
- заходи із захисту насаджень від шкідників і хвороб;
- планування строків збирання врожаю та первинної обробки плодів.

Організація технологічних операцій полягає у раціональному розподілі трудових і матеріально-технічних ресурсів, координації дій персоналу та забезпеченні безперервності виробничого процесу. У плодівництві, зокрема при вирощуванні черешні, важливу роль відіграє чітка організація сезонних робіт, оскільки значна їх частина має короткі оптимальні строки виконання.

Особливої уваги потребує організація робіт у період збирання врожаю, коли необхідно забезпечити своєчасне зняття плодів, мінімізувати втрати та оперативно провести первинну обробку продукції. Належна організація цього етапу сприяє збереженню товарних якостей плодів і підвищенню їх конкурентоспроможності на ринку. [92]

Контроль технологічних операцій є завершальною, але не менш важливою функцією управління. Він спрямований на перевірку відповідності фактичного виконання робіт запланованим показникам, оцінку якості проведених заходів та своєчасне виявлення відхилень. Контроль у системі управління вирощуванням черешні має здійснюватися як у поточному режимі, так і за підсумками окремих етапів виробничого циклу.

Основними напрямками контролю є:

- дотримання технологічних строків виконання операцій;
- якість агротехнічних заходів;
- стан насаджень і розвиток рослин;
- втрати продукції під час збирання та первинної обробки;
- відповідність якості плодів встановленим стандартам.

Таким чином, планування, організація та контроль технологічних операцій у вирощуванні черешні формують єдину систему управління, спрямовану на забезпечення стабільної урожайності, високої якості продукції та ефективного використання ресурсів. Узгоджена реалізація цих управлінських функцій створює передумови для підвищення економічної результативності плодівництва в умовах Південного Степу України.

5.3 Стратегічні підходи до підвищення ефективності вирощування черешні

У сучасних умовах розвитку аграрного сектору підвищення ефективності вирощування черешні потребує застосування стратегічних підходів до управління виробництвом. Стратегічне управління у плодівництві орієнтоване не лише на досягнення короткострокових виробничих результатів, а й на забезпечення стабільності, конкурентоспроможності та економічної доцільності діяльності в довгостроковій перспективі.

Одним із ключових стратегічних напрямів є оптимізація використання ресурсів. Умови Південного Степу України зумовлюють необхідність раціонального управління водними, трудовими та матеріальними ресурсами. Ефективна система управління передбачає узгодження обсягів ресурсів із фактичними потребами насаджень на різних етапах розвитку, що дозволяє знизити виробничі витрати без втрати якості продукції.

Важливим стратегічним підходом є підвищення адаптивності виробничої системи до впливу зовнішніх факторів. Кліматичні ризики, коливання ринкових цін та зміни попиту вимагають від виробника здатності оперативно коригувати управлінські рішення. У цьому контексті значну роль відіграє аналіз виробничих

показників, результатів урожайності та якості плодів, що слугує інформаційною основою для прийняття обґрунтованих стратегічних рішень.

Стратегія підвищення ефективності вирощування черешні також передбачає орієнтацію на якість та товарність продукції. Управління первинною обробкою плодів, дотримання оптимальних строків збирання та збереження споживчих властивостей черешні дає змогу формувати додану вартість і підвищувати рентабельність виробництва. У цьому аспекті ефективність визначається не лише обсягом урожаю, а й можливістю реалізації продукції за вигіднішою ціною.

Окрему увагу слід приділити стратегічному плануванню розвитку виробництва. Воно включає оцінку перспектив оновлення насаджень, впровадження сучасних технологічних рішень та вдосконалення організаційної структури управління. Системний підхід до стратегічного розвитку дозволяє зменшити ризики, пов'язані з багаторічним характером плодкових культур, і забезпечити стабільність господарської діяльності.

Таким чином, стратегічні підходи до підвищення ефективності вирощування черешні ґрунтуються на поєднанні раціонального використання ресурсів, адаптивного управління, орієнтації на якість продукції та довгострокового планування. Реалізація цих підходів створює передумови для сталого розвитку плодівництва та підвищення економічної результативності виробництва черешні в умовах Південного Степу України.

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Нормативно-правове забезпечення охорони праці в аграрному секторі

Державна політика України у сфері охорони праці базується на конституційній перевазі захисту життя, здоров'я та працездатності громадян під час виконання ними трудових обов'язків. Цей принцип конкретизується у Законі України «Про охорону праці», який визначає правові, соціально-економічні та організаційні основи взаємодії між роботодавцем і працівником з метою забезпечення безпечних і здорових умов роботи [93,94].

У відповідності до вимог чинного законодавства, організація охорони праці у аграрному секторі, зокрема під час виконання робіт з вирощування та первинної обробки плодів, повинна здійснюватися із дотриманням державних нормативних актів, стандартів безпеки, санітарно-гігієнічних правил та норм

виробничої безпеки. Виконання технологічних процесів або прийняття управлінських рішень, що порушують ці вимоги, неприпустиме [95,96].

Регулювання трудової безпеки у сільському господарстві відбувається на основі комплексного набору законів та підзаконних нормативних документів, серед яких особливе значення мають:

- Кодекс законів про працю України, який визначає загальні засади трудових відносин та містить окремий розділ, присвячений охороні праці;
 - Закон України «Про охорону праці», що встановлює єдину систему управління охороною праці на державному та виробничому рівнях;
 - Кодекс цивільного захисту України, який регламентує дії персоналу та органів управління у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру;
 - Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», який визначає вимоги до гігієни праці та виробничого середовища;
 - Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань», що регламентує питання соціального захисту працівників.
- [97,98]

Особливе значення для аграрного сектору має Концепція організації охорони праці у сільському господарстві, затверджена наказом Міністерства аграрної політики України. Вона спрямована на створення ефективної системи управління охороною праці з урахуванням специфіки сезонних робіт, використання сільськогосподарської техніки, агрохімікатів та біологічних препаратів. Концепція передбачає забезпечення безпечних і здорових умов на кожному робочому місці, підвищення відповідальності роботодавця та формування у працівників усвідомленого ставлення до дотримання норм безпеки [99].

З огляду на особливості виробничого процесу, роботодавець має право розробляти та затверджувати локальні нормативні документи з охорони праці

(інструкції, положення, накази), які не суперечать чинному законодавству та конкретизують правила безпеки під час виконання окремих технологічних операцій у садівництві. Це стосується, зокрема, механізованих робіт, застосування біологічних засобів захисту рослин та збору врожаю [100].

Таким чином, нормативно-правове забезпечення охорони праці є основою формування безпечного виробничого середовища в аграрному секторі та обов'язковою складовою ефективного управління технологічними процесами вирощування і первинної обробки плодів черешні.

6.2 Вимоги безпеки при виконанні робіт

Виробничі процеси, пов'язані з вирощуванням та первинною обробкою плодів черешні, характеризуються наявністю низки потенційно небезпечних і шкідливих факторів, які можуть негативно впливати на стан здоров'я та безпеку працівників. Тому організація робіт у садівничому господарстві повинна здійснюватися з дотриманням установлених вимог охорони праці, технологічних регламентів та інструкцій з безпеки.

Основними видами робіт у процесі вирощування черешні є механізовані операції з обробітку ґрунту, догляду за насадженнями, внесення засобів захисту рослин, ручні та механізовані роботи зі збирання врожаю, а також операції первинної обробки плодів. Кожен із зазначених етапів супроводжується дією специфічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що потребують відповідних профілактичних заходів. [101]

До основних фізичних факторів виробничого середовища належать шум і вібрація, що виникають під час роботи тракторів, обприскувачів та іншої сільськогосподарської техніки. Тривалий вплив підвищеного рівня шуму може призводити до зниження слуху та підвищеної втомлюваності працівників, а вібрація — до порушень опорно-рухового апарату. З метою зменшення негативного впливу цих факторів необхідно застосовувати технічно справне обладнання, дотримуватися регламентів його експлуатації, а також використовувати засоби індивідуального захисту.

Важливим чинником безпеки є мікроклімат робочої зони, особливо під час виконання сезонних польових робіт у літній період. Підвищена температура повітря, сонячна радіація та фізичні навантаження можуть спричинити перегрів організму. У зв'язку з цим необхідно дотримуватися раціонального режиму праці та відпочинку, організовувати перерви в затінених місцях, забезпечувати працівників питною водою та спецодягом відповідно до погодних умов. [102]

Під час здійснення робіт зі збирання врожаю черешні додаткову небезпеку становить робота на висоті, зокрема при використанні драбин і помостів. Для запобігання травматизму обладнання повинно бути справним, стійким та відповідати вимогам безпеки, а працівники — пройти відповідний інструктаж і бути навченими правилам безпечного виконання таких робіт.

Серед хімічних факторів слід виділити можливий вплив агрохімікатів і біологічних засобів захисту рослин, що застосовуються в процесі догляду за насадженнями. Недотримання правил роботи з цими речовинами може призвести до гострих або хронічних отруєнь. Тому всі роботи з використанням препаратів повинні виконуватися відповідно до інструкцій виробника із застосуванням засобів індивідуального захисту та дотриманням санітарно-гігієнічних вимог.

Не менш важливими є ергономічні та психофізіологічні фактори, зокрема монотонність ручної праці, статичні навантаження та фізична втома під час тривалого збирання плодів. Для зменшення негативного впливу цих факторів доцільно застосовувати раціональну організацію робочих місць, чергування видів діяльності та оптимізацію трудових процесів. [103,104]

Систематичне дотримання правил безпеки при виконанні садівничих робіт, проведення інструктажів з охорони праці, використання справного обладнання та засобів індивідуального захисту є ключовою умовою зменшення виробничого травматизму та професійних ризиків у процесі вирощування та первинної обробки плодів черешні.

6.3 Пожежна безпека

Пожежна безпека є невід'ємною складовою системи охорони праці в аграрному виробництві, оскільки процеси вирощування та первинної обробки плодів черешні пов'язані з використанням сільськогосподарської техніки, електрообладнання, паливно-мастильних матеріалів, а також зі зберіганням органічної сировини, що має підвищену пожежну небезпеку. [105,106]

Основними причинами виникнення пожеж у садівничих господарствах є порушення правил експлуатації електричних установок, несправність сільськогосподарської техніки, недотримання вимог пожежної безпеки під час зберігання та використання пально-мастильних матеріалів, а також необережне поводження з відкритим вогнем у виробничих і складських приміщеннях.

Під час виконання механізованих робіт у саду джерелами підвищеної пожежної небезпеки є двигуни внутрішнього згорання, нагріті елементи машин, витоки пального та мастильних матеріалів. З метою запобігання пожежам техніка повинна експлуатуватися лише в технічно справному стані, проходити регулярне технічне обслуговування та бути оснащеною первинними засобами пожежогасіння. [107]

Особливу увагу слід приділяти пожежній безпеці в приміщеннях, де здійснюється первинна обробка та тимчасове зберігання плодів черешні. У таких приміщеннях необхідно дотримуватися встановлених протипожежних відстаней, не допускати захарачення проходів і евакуаційних виходів, забезпечувати справність електропроводки та освітлювальних приладів. Забороняється використання саморобних нагрівальних пристроїв і перевантаження електричних мереж.

Організаційні заходи становлять важливу складову пожежної безпеки і включають проведення первинних і повторних інструктажів з пожежної безпеки, підготовку та доведення до працівників інструкцій щодо дій у випадку пожежі, а також визначення осіб, відповідальних за пожежний стан об'єктів.

У виробничих і допоміжних приміщеннях повинні бути наявні первинні засоби пожежогасіння, зокрема вогнегасники відповідних типів, які

розміщуються у доступних і добре помітних місцях. Працівники мають бути ознайомлені з правилами користування вогнегасниками та порядком повідомлення пожежно-рятувальних підрозділів у разі виникнення загоряння. [108]

Таким чином, дотримання вимог пожежної безпеки під час виконання робіт з вирощування та первинної обробки плодів черешні, своєчасне технічне обслуговування обладнання та належна організація протипожежних заходів забезпечують зниження ризику виникнення пожеж і мінімізацію можливих матеріальних та соціальних втрат.

6.4 Безпека при роботі з агрохімікатами та обладнанням

У процесі вирощування черешні широко застосовуються агрохімікати та спеціалізоване обладнання, використання яких пов'язане з підвищеним рівнем небезпеки для здоров'я працівників і навколишнього середовища. До агрохімікатів належать мінеральні добрива, засоби захисту рослин, регулятори росту, а також допоміжні хімічні препарати, що використовуються під час догляду за насадженнями. Недотримання вимог безпеки при роботі з такими речовинами може призводити до професійних отруєнь, алергічних реакцій та негативного впливу на екосистему агроландшафтів. [109]

Роботи з агрохімікатами допускається виконувати лише працівникам, які пройшли відповідне навчання, медичний огляд та інструктаж з охорони праці. Перед початком робіт необхідно перевіряти справність обладнання для приготування та внесення робочих розчинів, а також дотримуватися встановлених норм витрати препаратів відповідно до технологічних карт і рекомендацій виробників.

Особливу увагу слід приділяти застосуванню засобів індивідуального захисту, які забезпечують зменшення контакту працівників із небезпечними речовинами. До таких засобів належать спеціальний захисний одяг, рукавиці, респіратори, захисні окуляри та спецвзуття. Використання засобів

індивідуального захисту є обов'язковим на всіх етапах роботи з агрохімікатами — від приготування робочих розчинів до очищення та технічного обслуговування обладнання. [110]

На основі типових норм безкоштовної видачі спеціального одягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту для працівників аграрного виробництва розраховано потребу у ЗІЗ для основних професій, залучених до вирощування та первинної обробки плодів черешні (табл. 6.1).

Таблиця 6.4.1.

Кількість необхідного спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту

Професія, посада	Спецодяг, спецвзуття, захисні засоби	Термін використання, міс.
Тракторист-машиніст	Костюм бавовняний Черевики захисні Рукавиці комбіновані Окуляри захисні Респіратор	12 12 до зносу 6 черговий
Робітник з догляду за плодовими насадженнями	Комбінезон бавовняний Рукавиці комбіновані Головний убір Окуляри захисні	12 до зносу 12 6
Робітник з внесення добрив та ЗЗР	Комбінезон захисний Рукавиці гумові Респіратор Окуляри захисні Спецвзуття гумове	Черговий до зносу 12 6 12
Робітник з первинної обробки плодів	Халат бавовняний Рукавиці захисні Спецвзуття Головний убір	12 до зносу 12 12

Надання працівникам відповідних засобів індивідуального захисту з урахуванням специфіки виконуваних робіт дозволяє зменшити вплив небезпечних та шкідливих факторів виробничого середовища, попередити виробничі травми та професійні захворювання, а також підвищити рівень безпеки праці під час вирощування та первинної обробки плодів черешні [111].

Важливим аспектом безпеки є правильна організація зберігання агрохімікатів. Препарати повинні зберігатися у спеціально відведених, вентильованих приміщеннях із обмеженим доступом, у тарі виробника з чітким

маркуванням. Забороняється зберігання хімічних засобів разом із продуктами харчування, кормами або побутовими предметами.

Під час експлуатації обладнання для внесення добрив і засобів захисту рослин необхідно дотримуватися правил технічної безпеки. Обслуговування та ремонт машин дозволяється проводити лише після їх повної зупинки та відключення від джерел енергії. Усі рухомі частини механізмів повинні мати захисні огороження, а робота обладнання — контролюватися відповідно до встановлених регламентів. [112]

Після завершення робіт із застосуванням агрохімікатів працівники повинні здійснювати санітарну обробку, зокрема миття рук і обличчя, а за необхідності — прийняття душу. Забруднений спецодяг підлягає очищенню або знешкодженню відповідно до санітарних вимог. [113]

Отже, дотримання вимог безпеки під час роботи з агрохімікатами та обладнанням, використання засобів індивідуального захисту, а також належна організація зберігання і застосування хімічних препаратів є важливими умовами забезпечення безпеки праці та зниження рівня професійних ризиків у процесі вирощування й первинної обробки плодів черешні.

6.5 Дії персоналу у надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру

Виробнича діяльність у садівничих господарствах може супроводжуватися виникненням надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, які становлять загрозу для життя і здоров'я працівників, а також для матеріальних цінностей і навколишнього середовища. У зв'язку з цим персонал, задіяний у процесах вирощування та первинної обробки плодів черешні, повинен бути підготовлений до дій у разі виникнення таких ситуацій.

До надзвичайних ситуацій природного характеру, найбільш імовірних для аграрних підприємств, належать сильні зливи, буревії, тривалі періоди високих температур, заморозки, посухи та інші несприятливі погодні явища. У разі виникнення таких умов роботи, пов'язані з перебуванням працівників у

небезпечних зонах, повинні бути тимчасово припинені, а персонал — переміщений у безпечні місця відповідно до затверджених інструкцій.

Серед надзвичайних ситуацій техногенного характеру можливі пожежі, аварії сільськогосподарської техніки, витоки пально-мастильних матеріалів або агрохімікатів, а також порушення роботи електричних мереж. У разі виникнення техногенної аварії першочерговими діями персоналу є негайне припинення робіт, відключення обладнання від джерел енергії, оповіщення відповідальних осіб та, за необхідності, виклик аварійно-рятувальних служб.

Особлива увага приділяється діям персоналу у випадку пожежі. Працівники повинні знати порядок користування первинними засобами пожежогасіння, місця їх розташування, а також маршрути евакуації. Евакуація людей здійснюється організовано, без паніки, з дотриманням вимог особистої безпеки. За наявності постраждалих необхідно надати домедичну допомогу та забезпечити їх передачу медичним працівникам.

У разі хімічної небезпеки, пов'язаної з розливом або розпиленням агрохімікатів, персонал повинен використовувати засоби індивідуального захисту, негайно залишити зону ураження та повідомити відповідальні служби. Забороняється самостійно ліквідувати наслідки аварії без відповідної підготовки та дозволу. [114]

Одним із ключових елементів системи реагування на надзвичайні ситуації є попередня підготовка персоналу, яка включає організацію навчань, тренувань та інструктажів з цивільного захисту, розробку планів евакуації та визначення алгоритмів дій у разі реалізації потенційних загроз. Чітке визначення послідовності дій і відповідальних осіб сприяє зменшенню негативних наслідків надзвичайних ситуацій і підвищенню рівня безпеки працівників. [115]

Отже, своєчасне реагування персоналу на надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру, дотримання встановлених інструкцій та злагоджені дії у кризових умовах є необхідною умовою збереження життя і здоров'я працівників, а також стабільного функціонування виробничих процесів у сільськогосподарстві.

ВИСНОВКИ

Питання вирощування та первинної обробки плодів черешні в умовах степової зони півдня України є достатньо вивченим у наукових дослідженнях, проте потребує подальшого уточнення з позицій сучасного управління виробничими процесами. Особливо актуальними залишаються питання адаптації технологій до умов дефіциту вологи, високих літніх температур та зростання вимог до якості плодів при їх реалізації і первинній переробці.

Встановлено, що природно-кліматичні умови степової зони Півдня України дозволяють ефективно вирощувати черешню за умови впровадження адаптивних агротехнічних заходів, зокрема раціонального водокористування, оптимізації строків агротехнічних операцій та добору сортів, стійких до посухи і високих температур.

Аналіз урожайності досліджуваних сортів черешні показав, що сорти Крупноплідна, Зодіак та Дивовижна забезпечують стабільну продуктивність у

межах 9,3–10,7 т/га, що підтверджує їх доцільність для вирощування в умовах Південного Степу України. Використання сортів, адаптованих до регіональних умов, є ключовим чинником підвищення ефективності виробництва.

Обґрунтовано, що впровадження системного підходу до управління технологічними процесами вирощування черешні (планування, контроль, коригування агротехнічних заходів) сприяє підвищенню врожайності та зниженню виробничих ризиків, пов'язаних з несприятливими погодними умовами.

Доведено, що своєчасне проведення операцій первинної обробки плодів черешні (сортування, охолодження, короткострокове зберігання) має вирішальне значення для збереження товарних і споживчих якостей продукції. Раціональна організація первинної обробки дозволяє зменшити післязбиральні втрати та підвищити конкурентоспроможність продукції.

Для підвищення ефективності вирощування та первинної обробки плодів черешні в умовах степової зони Півдня України доцільно:

- впроваджувати адаптовані до посушливих умов технології вирощування із застосуванням елементів ресурсозбереження;
- використовувати районовані та високопродуктивні сорти черешні;
- удосконалювати систему управління виробничими процесами шляхом планування і контролю агротехнічних заходів;
- забезпечувати своєчасну та якісну первинну обробку плодів з метою зниження втрат і підвищення якості продукції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ming-ming C., Jing-lian M. Application of principal component regression analysis in economic analysis. Proceedings of the 2015 3rd International Conference on Management Science, Education Technology, Arts, Social Science and Economics (Held 21-22 November 2015, Qingdao, China). Amsterdam, Netherlands : Atlantis Press, 2015. Vol. 41. P. 1205–1208. DOI: <https://doi.org/10.2991/msetasse-15.2015.255>
2. Damodar N. G. Basic Econometrics. 4-th ed. New York : McGraw-Hill, 2004.
3. Aiken Leona S., West Stephen G. Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions. Newbury Park : Sage Publications, 1991.
4. Graham Michael H. Confronting Multicollinearity in Ecological Multiple Regression. Ecology. 2003. Vol. 84, No. 11. P. 289–281.
5. Roversi A. Danni da freddo al ciliegio. Riv. fruttir ortefloricolb. 1985. No 47(8). P. 19-20

6. Рогач Ю.П. Проблематика реформування СУОП в Україні. Безпека життєдіяльності в ХХІ столітті : тез. допов. VIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 19-20 листопада 2020 р. Дніпро : ПДАБА, 2020. С. 70-72.
7. Кісточкові культури / за ред. Н.А. Барабаша. Київ: Урожай, 1986. 168 с.
8. Тараненко, Л. І. (2009). Сорт кісточкових культур для Донбасу та північних регіонів України. Сортування та охорона прав на сорти рослин, 2(10), 85-95.
9. Stancevic A. Biološk osobine polupatuljastih trešanja Čompačt Stella i Compact Lambert. Jugosl. Vocarstvo. 1982. № 16. P. 113-116.
10. Порядок одержання допуску (посвідчення) на право роботи, пов'язаної з транспортуванням, зберіганням, застосуванням та торгівлею пестицидами і агрохімікатами : Постанова Кабінету Міністрів України від 18 вересня 1995 р., № 746. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/746-95-%D0%BF#Text> (дата звернення 09.11.2021).
11. Сансавіні С. та Луглі С. (2008). Програми розведення черешні в Європі та Азії. Acta Horticulture (ISHS), 795, 41-58. doi: 10.17660/ActaHortic.2008.795.1
12. Lane W.D. Pollination of self-fertile sweet cherry. Journal Of Horticultural Science. 1979. Vol. 54, Iss. 1. P. 87-89.
13. Шубенко Л.А. Оцінка сортів черешні різних строків досягання за основними господарськими ознаками. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: матеріали VI Міжнародної наук.-практ. конф. Центральне, 2018. 92 с.
14. Кодекс цивільного захисту України : Відомості Верховної Ради України, 2013 р., №34-35, ст. 458. Дата оновлення: 01.01.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 09.11.2021).

15. Measham P.F., Quentin A.G., Macmair N. Climate, winter chill, and decision-making in sweet cherry production. *HortScience*. 2014. Vol. 49(3). P. 254-259.
16. Закладання сучасного плодового розсадника яблуні та груші. - Вінниця, 2001.-40 с.
17. Гриник І.В., Омельченко І.К., Литовченко О.М. Вітчизняні технології виробництва, зберігання та переробки плодів і ягід в Україні. Київ : Преса України, Інститут садівництва НААН України, 2012. 120 с.
18. Sweet cherry (*Prunus avium* L.): Critical factors affecting the composition and shelf life / Wani A.A. et al. *Food Packing and Shelf Life*. 2014. 1. P. 86–99.
19. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві : Наказ Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 р. № 1240. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#Text> (дата звернення 09.11.2021).
20. Iezzoni, A. F. (2008). Вишні. У Дж. Ф. Хенкока (ред.), Урожай фруктів помірного регіону Розведення (с. 151-175). Ruel-Malmaison: Springer Science+Business Media Б.В.
21. Кісточкові культури / за ред. Н.А. Барабаша. Київ: Урожай, 1986. 168 с.
22. Рутьєв В.А. Конкурентоспроможність плодів і ягід./ В.А. Рутьєв – Мелітополь: Видавничий будинок ММД , 2007. – 315 с.
23. Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності ДСП 8.8.1.002-98 : Постанова Першого заступника Головного державного санітарного лікаря України від 28.08.1998, №2. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va002282-98#Text> (дата звернення 09.11.2021).
24. Яцух О.В. Сучасні підходи до системи управління охороною праці. Розвиток освіти, науки та бізнесу: результати 2020 : тези доп. міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Дніпро, 3-4 грудня 2020 р. Дніпро, 2020. Т.2. С. 584-586.

25. Каппель Ф., Грейнджер А., Хротко К. та Шустер М. (2012). Вишня. У М.Л. Badenes & D. H. Byrne (ред.), Fruit Breeding (стор. 459-504). RuelMalmaison: Springer Science+Business Media LLC.

26. Руденко І.С. Формування квіткових бруньок у черешні. Вісті Академії наук Молдавської РСР, Серія біологічних та хімічних наук. 1969. № 3. 3. 1-10.

27. Webster, A. D., & Looney, N. E. (1996). Вишня: фізіологія посівів, виробництво та використання (Перше видання ред.). Уоллінгфорд: CAB International

28. Барабаш О.Ю., Цизь О.М., Леонтьєва О.П., Гонтар В.Т. Овочівництво і плодівництво /К.: Вища школа, 2000. 503 с.

29. Про Концепцію з організації охорони праці в аграрному секторі економіки в нових умовах господарювання : Наказ Міністерства аграрної політики від 15 вересня 2000 року № 182. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0182555-00> (дата звернення: 27.09.2021).

30. Єремєєв Г., Ліщук А. Посухостійкість черешні на різних підщепах. Зб. праць Держ. Нікітський ботанічний сад. Ялта, 1974. Т. 64. С. 79-87.

31. Про охорону праці : Закон України від 14 жовтня 1992 р., № 2694-ХІІ / Верховна Рада. Відомості Верховної Ради України. 1992. № 49. Ст. 668.+

32. Сидоренко М.Ф. Стан та перспективи розвитку промислової культури черешні у південних районах УРСР. Вишня та черешня [під ред. Х.К. Єнікєєва] : Доповіді симпозіуму 11-15 червня 1973, м. Мелітополь, УРСР. Київ: Урожай, 1975. С. 9-14.

33. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ : Аграрна наука, 1995. 95 с.

34. Омельченко І.К., Жук В.М., Кіщак О.А., Ярещенко О.М., Соболь В.А. Біологічні основи формування та обрізування плодових дерев і ягідних кущів. Київ : Аграрна наука. 2014. 254 с

35. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ : Аграрна наука, 1995. 95 с.
36. Вигоров Л.І. Біологічно активні речовини плодів вишні та черешні. Вишня та черешня [під ред. Х.К. Єнікєєва] : Доповіді симпозиуму 11-15 червня 1973, Мелітополь, УРСР. Київ: Урожай, 1975. С. 258-262.
37. Попович В.П., Упир Л.В., Кисличенко В.С. Фітохімічне вивчення біологічно активних речовин ліпофільних фракцій вишні й черешні. Запорозький медичинський журнал. 2010. Т. 12, № 4. С. 87–89.
38. Методичні основи навчання і пропаганди питань з охорони праці / Луценков В.Л. та ін. Сімферополь : «Бізнес-Інформ», 2002. 240 с.
39. Про Порядок опрацювання і затвердження роботодавцем нормативних актів з охорони праці, що діють на підприємстві : Наказ Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 21 грудня 1993 року № 132. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0020-94#Text> (дата звернення: 09.01.2022).
40. Коле Ч. (2014). Родичі диких культур: геномні та селекційні ресурси
41. Куян В.Г. Спеціальне плодівництво : підручник. Київ : Світ, 2004. 464 с.
42. Каблучко Г.О., Гапоненко Б.К., Сніжко В.Л., Негода В.І. Плодівництво.-К.: Вища школа, 1990. 351 с.
43. Характеристика сортів черешні, вирощеної у ЦЧР Росії, за хімічним складом плодів / Макаркіна М.А. та ін. Сучасне садівництво. 2013. № 5. 79 с.
44. Організація навчання з питань охорони праці працівників АПК / Д.А. Бутко та ін. Сімферополь : Бізнес-Інформ, 2000. 264 с.
45. Cultivar effect on the sweet cherry antioxidant and some chemical attributes / Skrzyński J. et al. Folia Horticulturae. 2016. 28 (1). P. 95–102.
46. Богданюк О. В. Оцінка впливу чинників на урожайність плодово-ягідних культур в контексті ефективного управління садівництвом. //Молодий вчений. 2016. № 11. С. 555-558. 28. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992р.

47. Уланчук В.С., Аніщенко Г.Ю. Споживчий ринок плодоягідної продукції: стан та перспективи розвитку. Вісник економічної науки України. 2011. № 1 (19). С. 156–161.

48. Толстолік Л. Біохімічний склад і технологічні властивості плодів елітних форм та сортів черешні. Нац. виробництво й економіка в умовах реформування: Стан і персп. іннов. розвитку та міжрегіон. інтегр.: зб. наук. праць 2 міжнар. наук.-практ. конф., 28.10.2016 (ПДАТУ), Кам'янець-Подільський. Тернопіль: Крок, 2016. С. 64–65.

49. Тараненко Л.І. Особливості запилення плодових порід. Дім, сад, город. 2008. № 2. С. 11-13.

50. Malchev S., Vasileva K. Bulgarian local cherry genetic resources towards sustainable agriculture. Sustainability. 2023. Vol. 15. Article 174. DOI: 10.3390/su15010174

51. Effect of abiotic factors on the respiration intensity of fruit vegetables during storage / Priss O., Evlash V., Zhukova V. et al. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 6, No. 11–90. P. 27–34. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.117617>

52. Vávra R., Blažková J., Danková V. Fruit characteristics of sweet cherry cultivars bred in the Czech Republic. Acta Hort. 2021. Number 1307: XV EUCARPIA Symposium on Fruit Breeding and Genetics. P. 91–96. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1307.14>

53. Туровцев М. І., Туровцева В. І. Районовані сорти плодових і ягідних культур селекції Інституту зрошуваного садівництва. Київ : Аграрна наука, 2002. 148 с.

54. Бублик М. О. Зональне районування вишні і сливи в Україні. Сад, виноград і вино України. 2002. № 9. С. 20–24.

55. Шкіндер-Барміна А. М. Оптимізація сортименту вишні (*Cerasus vulgaris* Mill.) для створення насаджень в умовах Південного Степу України. Садівництво. 2015. Вип. 70. С. 15–21.

56. Revell J. M. Sensory profile & consumer acceptability of sweet cherries : Doctoral dissertation / University of Nottingham. Nottingham, 2008.
57. Lakatos L., Dussi M. C., Szabo Z. The influence of meteorological variables on sour cherry quality parameters. *Acta horticulturae*. 2014. Number 1020: VI International Cherry Symposium. P. 287–292. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1020.41>
58. The role of meteorological variables of blossoming and ripening within the tendency of qualitative indexes of sour cherry / Lakatos L., Szab T., Sun Z. et al. *International J. of Horticultural Science*. 2010. Vol. 16(1). P. 7–10.
59. Васи́лишина О., Посто́ленко Є. Вплив погодних умов на формування компонентів хімічного складу плодів вишні. *Вісник аграрної науки*. 2020. Т. 98, № 2. С. 29–36.
60. A new middle ripening sweet cherry cultivar 'Linglongcui' / Chen L., Wu Y., Cheng H. et al. *Acta Horticulturae Sinica*. 2018. Vol. 45(7). P. 1419–1420. DOI: <https://doi.org/10.16420/j.issn.0513-353x.2017-0895>
61. Fruit Dry Weight and quality of 'Bing' sweet cherries grown without Source Limitations / Cittadini E. D., Keulen van H., Ridder de N. et al. *Acta Horticulturae*. 2008. Vol. Number 795, Vol. 2 : V International Cherry Symposium. P. 639–644. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.795.99>
62. Біохімія плодів та овочів / В. В. Євлаш, О. П. Прісс, М. Є. Сердюк та ін.; ТДАТУ. Мелітополь : Люкс, 2019. 205 с.
63. Grafe C., Schuster M. Physicochemical characterization of fruit quality traits in a German sour cherry collection. *Scientia Horticulturae*. 2014. Vol. 180. P. 24–31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.09.047>
64. Borowy A., Chrzanowska E., Kaplan M. Comparison of three sour cherry cultivars grown in central-eastern Poland. *Acta scientiarum polonorum hortorum cultus*. 2018. Vol. 17(1). P. 63–73. DOI: <https://doi.org/10.24326/asphc.2018.1.6>
65. Васи́лишина О. В. Вплив погодних умов вегетації на втрати маси плодів вишні під час зберігання. *Збірник наук. праць Уманського нац. університету садівництва*. 2012. Вип. 79. С. 111–115.

66. Season, location and cultivar influence on bioactive compounds of sour cherry fruits / Viljevac-Vuletić M., Dugalić K., Mihaljević I. et al. *Plant Soil Environ.* 2017. Vol. 63, No. 9. P. 389–395. DOI: <https://doi.org/10.17221/472/2017-PSE>
67. Bioactivity and total phenolic content of 34 sour cherry cultivars / Khoo G. M., Clausen M. R., Pedersen B. H., Larsen E. J. *Food Compos. Anal.* 2011. Vol. 24. P. 772–776. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2011.03.004>
68. Chemical Composition of 21 Cultivars of Sour Cherry (*Prunus cerasus*) Fruit Cultivated in Poland / Sokół-Łętowska A., Kucharska A. Z., Hodun G., Gołba M. *Molecules.* 2020. Vol. 25(19). Article 4587. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules25194587>
69. Chemical characterisation and bioactive properties of *Prunus avium* L.: the widely studied fruits and the unexplored stems / Bastos C. A. A., Barros L., Dueñas M. et al. *Food Chemistry.* 2015. Vol. 173. P. 1045–1053. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.10.14>
70. Alkadi H. A. Review on free radicals and antioxidants. *Infectious Disorders–Drug Targets.* 2020. Vol. 20(1). P. 16–26. DOI: <https://doi.org/10.2174/1871526518666180628124323>
71. Lakatos L., Dussi M. C., Szabo Z. The influence of meteorological variables on sour cherry quality parameters. *Acta horticulturae.* 2014. Number 1020: VI International Cherry Symposium. P. 287–292. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1020.41>
72. Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits / Rios de Souza V., Pereira P. A. P., Teodoro da Silva T. L. et al. *Food Chemistry.* 2014. Vol. 156. P. 362–368. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.01.125>
73. The relationship between fruit color and fruit quality of sweet cherry (*Prunus avium* L. cv. '0900 Ziraat') / Aglar E., Saracoglu O., Karakaya O. et al. *Turkish Journal of Food and Agriculture Sciences.* 2019. Vol. 1. P. 1–5.

74. Bujdosó G., Hrotko K. Cherry production. Cherries: Botany, Production and Uses / (Eds.) Quero-García J., Iezzoni A., Pulawska J., Lang G. Wallingford, UK : CABI, 2017. P. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1079/9781780648378.0000>

75. Climate conditions and spray treatments induce shifts in health promoting compounds in cherry (*Prunus avium* L.) fruits / Correia S., Aires A., Queirós F. et al. *Scientia Horticulturae*. 2020. Vol. 263. Article 109147. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.109147>

76. Effect of heat and cold treatments on respiratory metabolism and shelf-life of sweet cherry, type picota cv “Ambrunés” / Alique R. et al. *Postharvest Biology and Technology*. 2005. Vol. 35, iss. 2. P. 153–165. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2004.07.003>

77. Modified atmosphere packaging of sweet cherry (*Prunus avium* L., cv. ‘Sams’) fruit: metabolic responses to oxygen, carbon dioxide, and temperature / Petracek P. D., Joles D. W., Shirazi A., Cameron A. C. *Postharvest Biology and Technology*. 2002. Vol. 24(3). P. 259–270. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(01\)00192-2](https://doi.org/10.1016/S0925-5214(01)00192-2)

78. ДСТУ ISO 874: 2002. Фрукти та овочі свіжі. Відбір проб (ISO 874:1980, IDT). [Чинний від 01.10.2003]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. (Інформація та документація).

79. ДСТУ 4954: 2008. Визначення масової концентрації цукрів. [Чинний від 01.01.2009]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 21 с. (Інформація та документація).

80. ДСТУ 4957: 2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. [Чинний з 01.07.2009]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 10 с. (Інформація та документація).

81. ДСТУ 4373: 2005. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту поліфенолів. [Чинний від 01.04.2006]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 9 с. (Інформація та документація).

82. ДСТУ ISO 6557-2: 2014. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту аскорбінової кислоти. [Чинний від 01.06.2015]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 10 с. (Інформація та документація).
83. Smilanick J. L., Mansour M., Sorenson D. Performance of fogged disinfectants to inactivate conidia of *Penicillium digitatum* within citrus degreening rooms. *Postharvest Biol. Technol.* 2014. Vol. 9. P. 134–140.
84. Kutner M. H., Nachtsheim C., Neter J. *Applied Linear Statistical Models*. 4th ed. Homewood, Illinois : McGraw-Hill Education, 2004. 701 p.
85. Третяк К.Д., Завгородня В.Г., Туровцев М.І. Вишня і черешня. Київ : Урожай, 1990. 176 с.
86. ДСТУ ISO 6557-2: 2014. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту аскорбінової кислоти. [Чинний від 01.06.2015]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 10 с. (Інформація та документація).
87. Smilanick J. L., Mansour M., Sorenson D. Performance of fogged disinfectants to inactivate conidia of *Penicillium digitatum* within citrus degreening rooms. *Postharvest Biol. Technol.* 2014. Vol. 9. P. 134–140.
88. Kutner M. H., Nachtsheim C., Neter J. *Applied Linear Statistical Models*. 4th ed. Homewood, Illinois : McGraw-Hill Education, 2004. 701 p.
89. Третяк К.Д., Завгородня В.Г., Туровцев М.І. Вишня і черешня. Київ : Урожай, 1990. 176 с.
90. Ates U., Ozturk B. Fruit quality characteristics of different sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in ordu province of Turkey. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi.* 2022. Vol. 12. P. 168–177. DOI: <https://doi.org/10.31466/kfbd.1000507>
91. Yaman Ö., Bayındırlı L. Effects of an edible coating, fungicide and cold storage on microbial spoilage of cherries. *European Food Research and Technology.* 2001. Vol. 213, iss. 1. P. 53–55.
92. Do non-climacteric fruits share a common ripening mechanism of hormonal regulation / Fan D., Wang W., Hao Q., Jia W. *Frontiers in Plant Science.* 2022. Vol. 13. Article e923484. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.923484>

93. An assessment of the attributes of Staccato sweet cherries at harvest and upon storage in relation to orchard growing factors / Ross K. A., Toivonen P. M. A., Godfrey D. V., Fukumoto L. *Canadian Journal of Plant Science*. 2020. Vol. 100, iss. 6. P. 609–628. DOI: 10.1139/cjps-2019-0303
94. *Prunus* spp. Fruit Quality and Postharvest: Today's Challenges / Ricardo-Rodrigues S., Laranjo M., Elias M., Agulheiro-Santos A. C. *New Advances in Postharvest Technology* / (Academic Editor) İ. Kahramanoğlu. Language, German : IntechOpen, 2023. DOI: 10.5772/intechopen.112638
95. Zoffoli J. P. New post harvest technologies for high quality sweet cherries. *Italus Hortus*. 2022. Vol. 29(1). P. 68–81. DOI: <https://doi.org/10.26353/j.itahort/2022.1.C5>
96. Sweet cherry: Composition, postharvest preservation, processing and trends for its future use / Chockchaisawasdee S., Golding J. B., Vuong Q.V. et al. *Trends in Food Science & Technology*. 2016. Vol. 55. P. 72–83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.07.002>
97. Effect of Asparagus Chitosan-Rutin Coating on Losses and Waste Reduction During Storage / Priss O., Hutsol T., Glowacki S. et al. *Journal of Agricultural Engineering*. 2024. Vol. 28, No. 1. P. 99–118. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.2478/agriceng-2024-0008>
98. Priss O., Kalytka V. Effect of heat treatment with antioxidants on oxygen radical scavenging during storage of zucchini squash. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2015. Vol. 6, No. 10(77). Article 47. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.56188>
99. Solution roadmap to reduce food loss along your postharvest supply chain from farm to retail / Schudel S., Shoji K., Shrivastava C. et al. *Food Packaging and Shelf Life*. 2023. Vol. 36. Article 101057. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2023.101057>
100. Recent advances in extending the shelf life of fresh *Agaricus* mushrooms: a review / Singh P., Langowski H. C., Wani A. A., Saengerlaub S. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2010. Vol. 90, No. 9. P. 1393–1402.

101. Prusky D. Reduction of the incidence of postharvest quality losses, and future prospects. *Food Security*. 2011. Vol. 3, iss. 4. P. 463–474. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12571-011-0147-y>
102. Kupferman E., Sanderson P. Temperature management and modified atmosphere packing to preserve sweet cherry quality. *Postharvest Information Network*. 2001. Vol. 1. P. 1–9.
103. The relationship between fruit color and fruit quality of sweet cherry (*Prunus avium* L. cv. '0900 Ziraat') / Aglar E., Saracoglu O., Karakaya O. et al. *Turkish Journal of Food and Agriculture Sciences*. 2019. Vol. 1. P. 1–5.
104. Padilla-Zakour O. I., Tandon K. S., Wargo J. M. Quality of modified atmosphere packaged 'Hedelfingen' and 'Lapins' sweet cherries. *HortTechnology*. 2004. Vol. 14(3). P. 331.
105. Evaluation of the use of high CO₂ concentrations and cold storage to control of *Monilinia fructicola* on sweet cherries / Tian S., Fan Q., Xu Y. et al. *Postharvest Biology and Technology*. 2001. Vol. 22(1). P. 53–60.
106. Kouhi M., Prabhakaran M. P., Ramakrishna S. Edible polymers: An insight into its application in food, biomedicine and cosmetics. *Trends Food Sci. Technol.* 2020. Vol 103. P. 248–263.
107. Horvitz S., Cantalejo M. J. Application of ozone for the postharvest treatment of fruits and vegetables. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2014. Vol. 54, iss. 3. P. 312–339. DOI: 10.1080/10408398.2011.584353
108. Effects of ozone treatment on postharvest quality and shelf life of sweet cherry / Wang H., Fan J., Wang X., Zhang X. *Postharvest Biology and Technology*. 2023. Vol. 201. Article e112320. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2023.112320>
109. Mozetič B., Simčič M., Trebše P. Anthocyanins and hydroxycinnamic acids of Lambert Compact cherries (*Prunus avium* L.) after cold storage and 1-methylcyclopropene treatment. *Food Chemistry*. 2006. Vol. 97, iss. 2. P. 302–309.

110. Vasylyshyna E. The quality of sour cherry fruits (*Prunus cerasus* L.), treated with chitosan solution before storage. *Acta Agriculturae Slovenica*. 2018. Vol. 111, No. 3. P. 633–637. DOI: <https://doi.org/10.14720/aas.2018.111.3.11>
111. Mahfoudhi N., Hamdi S. Use of almond gum and gum Arabic as novel edible coating to delay postharvest ripening and to maintain sweet cherry (*Prunus avium*) quality during storage. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2015. Vol. 39, No. 6. P. 1499–1508. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfpp.12369>
112. Рожко І. С. Сучасні технології зберігання соковитої продукції : навч. посібник. Львів, 2023. 164 с.
113. Пожежа. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. URL: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Pozhezha.html>
114. Кодекс законів про працю України : Закон України від 10 грудня 1971 р., № 322-VIII / Верховна Рада. Відомості Верховної Ради України. 1971. Додаток до № 50. Ст. 375.
115. Конституція України : Закон України від 28 червня 1996 р. № 254к/96-ВР / Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.