


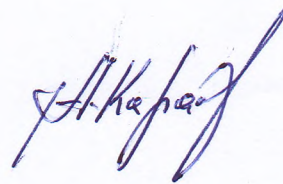
УДК  
№ держреєстрації  
0121U109977  
Інв.№

Міністерство освіти і науки України  
Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного  
(ТДАТУ)  
72312, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18  
тел. (0619) 42-65-53

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з наукової роботи  
д.с.-г.н., професор  
 О.А. Єременко

**ЗВІТ**  
**ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**  
**РОЗРОБКА ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА**  
**ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ У**  
**ВІДКРИТОМУ ТА ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ ПІВДЕННОГО СТЕПУ**  
**УКРАЇНИ**  
(проміжний)

Директор НДІ садівництва  
Південного регіону України  
д. т. н., с. н. с.



О.Г. Караєв

Керівник НДР  
к. с.-г. н., с. н. с., доцент



О.М. Алексеева

2021

Рукопис закінчено 20 грудня 2021 р.  
Результати цієї роботи розглянуто Науково-технічною радою  
Науково-дослідного інституту Садівництва Південного регіону України  
протокол № 6 від 22.12. 2021 р.

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 72 с., 1 рис., 18 табл., 118 джерел, 1 додаток.

Дослідження з плодовоовочівництва, які проводилися протягом 2021 року та є проміжним етапом в програмі досліджень НДІ садівництва півдня України.

Об'єктами досліджень були:

- процеси формування продуктивності черешні та персика під впливом погодних умов, сортових особливостей, конструкцій насаджень та елементів органічної технології вирощування;

- процес формування сортименту вишні та дюків із комплексом господарсько-цінних ознак;

- процес удосконалення захисту яблуні від домінуючого фітофага на основі моніторингових досліджень;

- процес формування саджанців черешні за удосконаленою технологією в умовах Південного Степу України;

- процес формування елементів продуктивності дворядника тонколистого різних сортів в умовах закритого ґрунту.

В результаті попередніх досліджень встановлено, що інтенсивні насадження черешні швидше вступають у товарне плодоношення при формуванні осьоподібних крон дерев. Найбільш інтенсивною закладкою генеративних бруньок на змішаних пагонах персика виділилися сорти Освіжаючий і Ерлі Редхавен, які перевищували інші сорти на 22-99%.

За середнім вмістом вітаміну С в розрізі сортів черешні раннього терміну досягання виділено плоди сортів Казка, Забута (7,36 мг/100 г та 7,31 мг/100г відповідно), середнього та пізнього термінів досягання – Кордія (10,63 мг/100 г), Міраж (10,67 мг/100 г).

За комплексом господарсько цінних ознак виділено сорти вишні, які поєднують високу врожайність і якість плодів: Гріот мелітопольський, Шалунья, Солідарність, Ігрушка, Сіянець Туровцевої, Встреча (урожайність 9,1 т/га, маса плода 8,3 г). Елітна форма Мелітопольська пурпурна рекомендується до подання заявки для занесення до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.


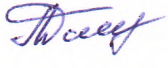
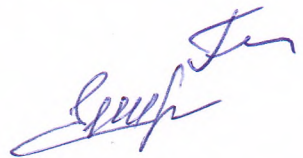


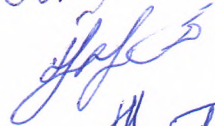

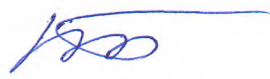

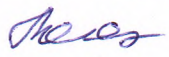


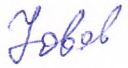


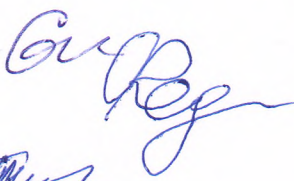
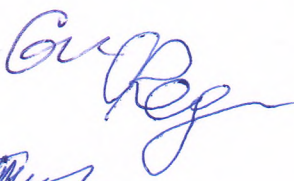


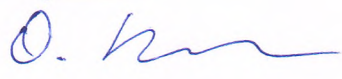
Визначено, що протягом 2021 року у насадженнях яблуні відбувався розвиток трьох генерацій яблуневої плодожерки.

Встановлено, що інокуляція коренів черешні мікоризними грибами сприяє накопиченню у плодах біологічно активних речовин на 45-55% більше, порівняно з контрольним варіантом.

Використання мульчування в розсаднику збільшує кількість стандартних саджанців черешні у 1,5-1,7 разів у порівнянні з чорним паром.

Вирощування дворядника тонколистого в умовах плівкових неопалюваних теплиць показало, що сорти Пруденція та Темісто формували найбільшу врожайність за першого зрізування – 1,24 кг/м<sup>2</sup> та 1,21 кг/м<sup>2</sup>.

## СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

К. с.-г. н., доцент		О.М. Алексеева
К. с.-г. н., доцент		Л.В. Розова
К. с.-г. н., доцент		Т.В. Герасько
К. с.-г. н., доцент		І.С. Іванова
К. с.-г. н., доцент		Г.В. Нінова
К. с.-г. н., ст. викладач		І.О. Коротка
К. с.-г. н., ст. викладач		А.М. Шкіндер-Барміна
К. с.-г. н., ст. викладач		П.Г. Бондаренко
Магістр		О. Смешко
Магістр		А. Леона
Магістр		М. Свіргун
Магістр		Д. Вакар
Магістр		М. Іовов
Магістр		М. Коледа
Магістр		С. Гамаюнов
Магістр		М. Ємець
Магістр		Я. Федунь
Магістр		П. Мороз
Магістр		Д. Третяк
Магістр		О. Присяжнюк



**Тематика підпрограми 2 «Розробка інтенсивних технологій виробництва екологічно безпечної плодоовочевої продукції у відкритому та закритому ґрунті Південного Степу України»**

Шифр теми	Назва теми	Керівник теми, виконавці
<b>2.1</b>	Удосконалення конструкцій насаджень кісточкових культур і біологічних аспектів їх сортового обрізування в зрошуваних умовах Південного Степу України	<b>Алексєєва О.М. Бондаренко П.Г. Смешко О. Мороз П. Федунь Я.</b>
<b>2.2</b>	Оцінка впливу погодних чинників на урожайність кісточкових культур в контексті ефективного управління садівництвом в умовах півдня Степової зони України	<b>Іванова І.Є. Свіргун М.</b>
<b>2.3</b>	Створення сортів вишні та вишне-черешневих гібридів з комплексом ознак адаптивності в умовах Південного Степу України	<b>Шкіндер-Барміна А.М.</b>
<b>2.4</b>	Вдосконалення елементів системи захисту плодів культур від шкідливих організмів в умовах Південного Степу України	<b>Розова Л.В. Леона А. Присяжнюк О. Третяк Д.</b>
<b>2.5</b>	Розробка органічної технології вирощування плодоовочевих культур в умовах Південного Степу України	<b>Герасько Т.В. Гамаюнов С. Ємець М.</b>
<b>2.6</b>	Удосконалення технології вирощування саджанців черешні в умовах Південного Степу України	<b>Нінова Г.В. Вакар Д. Іовов М. Колєда М.</b>
<b>2.7</b>	Удосконалення технології вирощування зеленних овочевих культур в умовах захищеного ґрунту	<b>Коротка І.О.</b>

## ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 2.1. Удосконалення конструкцій насаджень кісточкових культур і біологічних аспектів їх сортового обрізування в зрошуваних умовах Південного Степу України.....	8
Розділ 2.2. Оцінка впливу погодних чинників на урожайність кісточкових культур в контексті ефективного управління садівництвом в умовах півдня Степової зони України.....	20
Розділ 2.3. Створення сортів вишні та вишне-черешневих гібридів з комплексом ознак адаптивності в умовах Південного Степу України.....	33
Розділ 2.4. Вдосконалення елементів системи захисту плодових культур від шкідливих організмів в умовах Південного Степу України.....	44
Розділ 2.5. Розробка органічної технології вирощування плодоовочевих культур в умовах Південного Степу України.....	48
Розділ 2.6. Удосконалення технології вирощування саджанців черешні в умовах Південного Степу України.....	57
Розділ 2.7. Удосконалення технології вирощування зеленних овочевих культур в умовах захищеного ґрунту.....	65
Додатки	

## ВСТУП

Плодівництво та овочівництво – важливі галузі сільськогосподарського виробництва, площі яких розташовані по всій території України. Південний Степ є провідним регіоном, де зосереджено більшість насаджень теплолюбних плодових та овочевих культур, продукція яких цінується за високі смакові та дієтичні якості, вміст біологічно активних речовин, що сприяють виведенню радіоактивних та токсичних речовин з організму людини.

Товарні насадження плодових і овочевих культур характеризуються високою адаптивністю до природно-кліматичних умов регіону, високою прибутковістю та рівнем рентабельності, а продукція користується сталим попитом споживачів на ринку.

Одним із головних завдань плодівництва і овочівництва є розробка і обґрунтування таких інноваційних технологій виробництва конкурентоспроможної екологічно безпечної продукції, які забезпечили б швидку окупність затрат, високу продуктивність праці, низьку собівартість та високоефективний розвиток галузі в умовах зарубіжної експансії.

Новітні технології передбачають впровадження сучасних сортів і гібридів з високим потенціалом урожайності, імунних до шкідливих організмів, пластичних до змін клімату і сталих; інтенсивні сади на слаборослих підщепах з високою щільністю садіння дерев, малооб'ємними кронами дерев, що забезпечує прискорений вступ у плодоношення, підвищення урожайності та якості плодів, зменшення витрат на догляд та високу продуктивність праці при виконанні основних технологічних операцій; сучасні системи інтегрованого захисту рослин, елементи еколого-біологічного вирощування плодових та овочевих культур, удосконалення процесу вирощування високоякісних саджанців плодових культур.

## **Розділ 2.1. Удосконалення конструкцій насаджень кісточкових культур і біологічних аспектів їх сортового обрізування в зрошуваних умовах Південного Степу України**

### **2.1.1. Огляд літератури**

Важливими складовими для створення інтенсивних насаджень кісточкових культур є використання клонових підщеп з контрольованою силою росту, добре сумісних з основними сортами-прищепами, ущільнених схем розміщення дерев та ефективних форм крон, а також раціональних строків, способів та прийомів обрізки, які дозволяють повніше реалізувати біологічний потенціал урожайності, фізичних та біохімічних якостей плодів в різних зонах плодівництва України [1, 2].

В провідних країнах-виробниках кісточкових культур у промислових насадженнях широко використовують клонові підщепи контрольованої сили росту та сучасні системи формування крон (веретеноподібні, площинні пальметного типу, кущоподібні безлідерні). У США та країнах Європи найпоширенішими для черешні є підщепи серій Gisela, РНL, МахМа, а також Colt, САВ 6Р, Tabel Edabriz, ВСЛ-2. В Україні великої популярності, останнім часом, набувають підщепи черешні серії Гізела: Гізела 6 та Гізела 5. Дерева при цьому висаджують за схеми 4-5 х 1,5-3 м і формують веретеноподібні крони [3, 4, 5].

Форма крони дерев у традиційних насадженнях в переважній більшості країн-виробників розріджено-ярусна, рідше – поліпшена або пізня чаша [6, 7, 8]. Схеми розміщення дерев у саду не можуть розглядатися окремо від форми крон, які їм відповідають.

В Україні універсальною схемою розміщення дерев черешні, щеплених на клонових підщепках або з інтеркалярними вставками, вважається 5 х 3 м (667 дер./га) з можливістю ущільнення до 1111 дер./га. При цьому крону



рекомендується формувати за веретеноподібним принципом. Насадження при цьому вступають у плодоношення на 4-6 рік після садіння, а врожайність складає 10-18 т/га [9, 10, 11]. Так, ІС НААН розроблено і рекомендується інтенсивний тип черешневого саду на слаборослій підщепі вишня Студеніківська зі щільністю садіння дерев (889-1111 дер./га) і округлою кроною з пониженою зоною плодоношення та на підщепі Гізела 5 із щільністю садіння дерев (1250 дер./га) і веретеноподібною кроною [1, 2].

Згідно досліджень, проведених на Мелітопольській ДСС імені Сидоренка ІС НААН, такі сади, щеплені на ВСЛ-2, Гізелу 5 та вставку ВСЛ-2 у штаб, можна ущільнювати до 1000 дерев на 1 га (схема розміщення дерев 5 x 2 м) з підвищенням продуктивності насаджень [12, 13]. В умовах передгірної зони Криму НБС-ННЦ рекомендує для насаджень на клонових підщепах схему розміщення 4,5 x 2,5 м (889 дер./га) з плакучою або сплющено-веретеноподібною формою крони [14].

Таким чином, впровадження вищенаведених конструкцій інтенсивних насаджень черешні на півдні України є цілком прийнятним, але їх вибір залежить від організаційно-економічних можливостей господарств. При цьому наукової інформації щодо раціональних схем розміщення та форм крон дерев у насадженнях на слаборослих клонових підщепах у зоні Південного степу України недостатньо, тому це питання потребує подальшого вивчення.

На відміну від інших плодових культур помірного клімату, які формують основну масу на спеціалізованих плодових утвореннях, до 80-90% плодів персика закладається на змішаних приростах минулого року. Такі біологічні особливості вимагають специфічного підходу до агротехніки персика – агресивної щорічної обрізки дерев з видаленням значної частки однорічного приросту для підтримання достатньої сили росту дерев. Крім

того, саме обрізка є основним інструментом регулювання навантаження дерев персика врожаєм [15].

На диференціацію генеративних бруньок та формування майбутнього врожаю персика спливає низка факторів, серед яких навантаження дерев урожаєм [16], радіаційний режим насаджень [17], активність фітогормонів в рослинах [18], удобрення [19] та ін. Проте основними параметрами, які визначають величину врожайності та якість плодів, є генотип сорту та його адаптованість до конкретних ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування [20]. Саме тому, важливо визначити потенційну врожайність окремо для кожного досліджуваного сорту, адже вони можуть сильно різнитися як за щільністю закладання генеративних бруньок, так і за співвідношенням приростів різних типів в загальній структурі річного приросту [21, 22].

Саме тому дуже важливим та актуальним є визначення потенційної врожайності насаджень за закладанням генеративних бруньок, для коригування ступеня основного обрізування під заплановані врожай та якість плодів.

### **2.1.2. Методика проведення досліджень**

Дослідження нових елементів конструкції інтенсивних насаджень кісточкових культур проводили згідно загальноприйнятих методик та програм у садівництві удвох польових дослідках:

**Дослід 1.** Вивчення впливу форм крони дерев на урожайність та якість плодів черешні в інтенсивному насадженні.

Дослідження проводились протягом 2021 року в зрошуваних умовах в промисловому саду черешні в Мелітопольському районі Запорізької області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний легкосуглинковий. Сад було закладено навесні 2019 року. Сорто-підщепне комбінування – Рита / Гізела 6. Схема досліду передбачала наступні варіанти форм крон дерев: струнке

веретено за схемою розміщення дерев 4 x 1,5 м (контроль), осьоподібна (4 x 0,5 м), іспанський кущ (4 x 2 м), УФО (4 x 2 м). Метод розміщення варіантів – систематичний. Повторність варіантів досліду – трикратна, по 6 дерев у кожній повторності.

**Дослід 2.** Формування потенційної продуктивності персика різних сортів.

Облік закладки генеративних бруньок під час вегетації 2020 і 2021 років на різних типах приростів проводився в саду персика ТОВ «Агролюкс» Мелітопольського району Запорізької області, закладеному у 2010-2011 роках. Ґрунти дослідної ділянки – темно-каштанові, важкосуглинкові.

Дослідження проводились на восьми сортах персика: п'ять з них селекції Никітського ботанічного саду – Кандидатський (середнього строку досягання), Клоун (ранньо-середнього), Вавіловський (середньо-раннього), Посол Миру (середнього), Освіжаючий (середнього), і три сорти американської селекції – Кардинал (середньо-пізнього), Сатурн (інжирний сорт середнього) і Ерлі Редхавен (раннього строку досягання).

Погодні умови на початку диференціації генеративних бруньок в 2020 році склалися вкрай несприятливо, коли середньодобова температура була на рівні 24,4-26,9 °С, з мінімальною кількістю опадів, що негативно вплинуло на процес диференціації. В той же період 2021 року погодні умови були більш сприятливими, середньомісячна температура в червні і липні була на 2 градуси нижче, а опадів в червні, липні і серпні випало, відповідно, в 3, 2 і 3 рази більше в порівнянні з минулим роком. Відносна вологість повітря, що для персика є важливим показником, також була на 9 – 20% вищою.

### 2.1.3. Результати досліджень

#### Дослід 1. Вивчення впливу форм крони дерев на урожайність та якість плодів черешні в інтенсивному насадженні

В результаті досліджень було встановлено, що найменшою врожайністю характеризувались дерева, які були сформовані з осььоподібними кронами – 1,4 кг/дер., що в 1,3 рази менше, ніж у контрольному варіанті з веретеноподібними кронами дерев (табл. 1). Варіанти, в яких крони дерев були сформовані за типами УФО та іспанський куш, за даним показником знаходились на рівні контролю. Зниження врожайності дерев з осььоподібними кронами можна пояснити значно меншою площею живлення дерев (2 м<sup>2</sup>) порівняно з іншими варіантами досліду (6-8 м<sup>2</sup>).

**Таблиця 1. Врожайність та якість плодів черешні сорту Рита залежно від форми крон дерев, 2021 рік**

Форма крони	Врожайність		Середня маса плодів, г	Середній діаметр плодів, мм
	кг/дер.	т/га		
Струнке веретено 4 x 1,5 м (к)	2,1 <i>a</i> *	3,6 <i>b</i>	8,8 <i>b</i>	26,7 <i>a</i>
Осььоподібна 4 x 0,5 м	1,4 <i>b</i>	7,1 <i>a</i>	7,7 <i>c</i>	25,3 <i>c</i>
Іспанський куш 4 x 2 м	2,0 <i>a</i>	2,5 <i>c</i>	9,5 <i>a</i>	27,1 <i>a</i>
УФО 4x2 м	1,8 <i>a</i>	2,2 <i>c</i>	8,1 <i>c</i>	25,9 <i>b</i>

\*Різні літери вказують на наявність суттєвої різниці між варіантами досліду при  $p < 0,05$

Проте, при перерахунку врожайності на одиницю площі саду виявлено, що в насадженнях з осььоподібними кронами вона переважала контроль (струнке веретено) у 2,0 рази та складала 7,1 т/га, що є відмінним показником для третьої вегетації дерев. Отримані нами результати узгоджуються з

даними зарубіжних досліджень, згідно з якими насадження черешні з осььоподібними кронами дещо поступались веретеноподібним за врожайністю 1 дерева, проте значно (у 1,4-1,7 рази) переважали їх за врожайністю з одиниці площі саду [23]. Насадження, в яких дерева були сформовані за типом крони іспанський кущ та УФО, за врожайністю з 1 га поступались контрольному варіанту на 31 та 39%, відповідно. Це також підтверджує результати досліджень, проведених в Чилі, в яких врожайність дерев черешні з безлідерними кронами була в середньому на 40% нижчою, ніж у дерев з кронами лідерного типу [24].

Плоди черешні у всіх варіантах досліду цілком відповідали вимогам щодо діаметру плодів як українських, так і міжнародних стандартів якості. При цьому, найбільшими середньою масою та діаметром плодів характеризувалися дерева з формою крони іспанський кущ – 9,5 г та 27,1 мм, а найнижчими – дерева з осььоподібними кронами – 7,7 г та 25,3 мм. Варіанти з кронами дерев типу струнке веретено та УФО займали проміжне положення. Слід зазначити, що більш точні закономірності щодо впливу форм крон дерев на масу та діаметр плодів черешні можна буде виділити, коли дерева всіх варіантів вступлять у період повного плодоношення та будуть мати значне навантаження врожаєм.

## **Дослід 2. Формування потенційної продуктивності персика різних сортів**

Під час досліджень у 2020 році було виявлено, що досліджувані сорти за інтенсивністю закладки генеративних бруньок на різних типах приростів значно відрізняються один від одного. У персика 80-90 % урожаю формується на сильних змішаних приростах, тому аналіз сортів ми представляємо по цьому типу приростів (табл. 2). В 2020 році за ступенем диференціації генеративних бруньок всі досліджувані сорти можливо умовно поділити на 4 групи: 1 група – сорти з закладкою на погонному метрі

сильного змішаного пагона від 0 до 10 генеративних бруньок – сорт Кардинал; 2 група – сорти з закладкою 10-20 генеративних бруньок – Клоун, Вавіловський; 3 група – 20-30 генеративних бруньок – Посол миру і 4 група – 30-40 генеративних бруньок на погонному метрі сильного змішаного річного приросту заклали сорти Кандидатський, Освіжаючий, Сатурн і Ерлі Редхавен.

**Таблиця 2. Закладка генеративних бруньок на змішаних пагонах різних сортів влітку 2020 р. під врожай 2021 р. і влітку 2021 р. під врожай 2022 р., шт. / погонний метр**

Сорти	Роки закладки генеративних бруньок		Середнє за 2 роки
	2020 рік	2021 рік	
Ерлі Редхавен	30,5	90,0	60,3
Вавіловський	11,2	80,0	45,6
Клоун	14,6	51,0	32,8
Кандидатський	37,2	60,0	48,6
Посол миру	20,3	61,0	40,6
Освіжаючий	38,2	72,0	55,1
Сатурн	32,2	52,0	42,1
Кардинал	3,6	57,0	30,3

Внаслідок більш сприятливих умов в 2021 під час диференціації генеративних бруньок ступінь їх закладки по сортах був набагато вищим. Особливо ця різниця спостерігалась по сортах Вавіловський (в 7,1 рази) і Кардинал (в 15,8 рази).

В 2021 році розподіл сортів на групи за щільністю закладки і градація груп були дещо іншими: 1 група – 50-60 генеративних бруньок на один погонний метр – сорти Клоун, Кандидатський, Сатурн і Кардинал; 2 група – 61-70 шт./пог .м – Посол Миру; 3 група – 71-80 шт./пог. м – Освіжаючий і Вавіловський; в 4 групу, яка характеризується максимальною закладкою (81-90) потрапив сорт Ерлі Редхавен. Тобто, така ж закономірність в 2021 році



щодо щільності закладки генеративних бруньок, як і у 2020 році, спостерігається тільки по сорту Кардинал – 1 група, і по сорту Ерлі Редхавен (4 група).

Але, в середньому за два роки, це розташування сортів по групах змінюється: до 1 групи (30-40 шт./пог. м) увійшли сорти Кардинал і Клоун, у 2 групу (41-50 шт./пог. м) – сорти Посол миру, Сатурн, Вавіловський і Кандидатський, у 3 групу (51-60 шт./пог. м) – Освіжаючий і 4 групу (61-70 шт./пог. м) – сорт Ерлі Редхавен. Отримані нами результати в цілому узгоджуються з даними українських [25] та зарубіжних [26] досліджень, згідно з якими різні сорти персика закладали в середньому 43 та 39 генеративних бруньок на 1 погонному метрі приросту, відповідно.

Для нормуючої обрізки важливим є не тільки щільність закладки, але і розташування генеративних бруньок по довжині приросту, бо від цього також залежить довжина обрізки. Сприятливі умови під час диференціації генеративних бруньок сприяли не тільки збільшенню щільності закладки, але більш рівномірному розташуванню бруньок по довжині пагону (табл. 3).

**Таблиця 3. Розташування бруньок по довжині змішаних пагонів (закладка 2021 р.)**

Сорт	Щільність закладки, шт./пог. м	Співвідношення генеративних бруньок по довжині пагону, %		
		базальна	середня	Апікальна
Ерлі Редхавен	90,0	31	41	28
Вавіловський	80,0	23	43	34
Клоун	51,0	25	48	27
Кандидатський	60,0	35	48	17
Посол миру	61,0	31	44	25
Освіжаючий	72,0	26	39	35
Сатурн	52,0	27	44	29
Кардинал	57,0	40	43	17

У всіх сортів більша частка генеративних бруньок розташована у середній зоні: від 39 до 48%, трошки менша у базальній частині – 23 – 40% і найменша у верхній – 17 – 35%. Це вказує на середній ступінь вкорочування приростів під час весняної обрізки 2022 року.

### **Висновки**

1. В результаті попередніх досліджень встановлено, що інтенсивні насадження черешні швидше вступають у товарне плодоношення при формуванні осьоподібних крон дерев, але при цьому відбувається незначне погіршення якості плодів. Проте, лише подальша всебічна оцінка різних форм крони може визначити оптимальні типи насаджень для Степу України.

2. Під час вегетації 2020 і 2021 років найбільш інтенсивною закладкою генеративних бруньок на змішаних пагонах виділилися сорти Освіжаючий (55,1 шт./пог. м) і Ерлі Редхавен (60,3 шт./пог. м), які за даним показником перевищували інші сорти на 22-99%. Більша щільність закладки бруньок спостерігалась у базальній та середній частинах пагону, менша – в апікальній. Отримані нами дані будуть враховуватися в господарстві під час нормуючої весняної обрізки.

### **Перелік посилань**

1. Гриник І.В., Бублик М. О. Актуальні дослідження і розробки інституту садівництва НААН та його мережі. Київ: КТ "Забеліна-Фільковська Т.С. і компанія Київ. нотна ф-ка", 2016. 178 с.

2. Кіщак О.А. Основи промислової культури черешні в Лісостепу України: монографія. Київ: Аграр. наука, 2017. – 240 с.

3. Мельник О.В., Дрозд О.О. Черешня по-інтенсивному: польський досвід. *Новини садівництва*. 2014. №3. С. 30-37.

4. Кіщак О.А., Кіщак Ю.П. Конкурентоспроможність і експортний потенціал плодів черешні, вирощених в умовах Лісостепу України: наукові

доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 3. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2015\\_3\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2015_3_11).

5. Кіщак О.А., Кіщак Ю.П. Перспективи використання підщеп кісточкових плодкових культур серії KRYMSK® у промислових насадженнях України. *Садівництво*. 2016. № 71. С. 43-50.

6. Lugli S., Musacchi S., Grandi M., Bassi G., Franchini, S., Zago M. The sweet cherry production in northern Italy: innovative rootstocks and emerging high-density plantings. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Conference "Innovations in Fruit Growing"*. Belgrade, 2011. P. 75-91.

7. Куян В.Г. Спеціальне плодівництво: підруч. Київ: Світ, 2004. 464 с.

8. Mika A. Cięcie drzew i krzewów owocowych. Warszawa: *Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne*. 2006. 192 p.

9. Третьяк К.Д. Конструкции интенсивных садов сливы, вишни, черешни в Полесье и Лесостепи УССР: автореф. дис.... доктора с.-х. наук: 06.01.07. Кишинев, 1987. 35 с.

10. Кіщак О.А., Кіщак Ю.П. Математичне моделювання оптимальних параметрів і схем розміщення дерев в інтенсивних насадженнях черешні. *Садівництво*. 1999. №49. С. 92-100.

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

12. Кинаш Г.А., Барабаш Т.М. Оценка клоновых подвоев косточковых культуры в Южной Степи Украины. *Адаптивный потенциал и качество продукции сортов и сорто-подвойных комбинаций плодовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., г.Орел, 24-27 июля 2012 г. Орел, 2012. С. 110.*

13. Сенин В.И., Сенин, В.В. Вставки в штамп саженцев в питомнике и деревьев в саду. Мелитополь, 2009. 112 с.

14. Усейнов Д.Р. Бабинцева Н.А. Продуктивность насаждений черешни (*Prunus avium* L.) в Крыму в зависимости от способов формирования кроны. *Бюллетень ГНБС*, 2018. Вып. 127. С. 97-101.
15. Алексеева О.Н., Уманец Л.М. Прогнозирование урожая персика разных сортов в условиях южной Степи Украины. *Актуальные вопросы развития аграрного образования и науки: материалы научно-практической конференции: Часть 1*. Рос. гос. аграрн. заочн. ун-т. Москва, 2010. С. 26-31.
16. Reig C., González-Rossia D., Juan M., Agustí M. Effects of fruit load on flower bud initiation and development in peach. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2006. 81(6). P. 1079-1085.
17. Peavey M., Goodwin I., McClymont L. The Effects of Canopy Height and Bud Light Exposure on the Early Stages of Flower Development in *Prunus persica* (L.) Batsch. *Plants*. 2020. 9(9). P. 1073.
18. Penso G.A., Citadin I., Scariotto S., Santos C.E.M.d., Junior A.W., Bruckner C.H., Rodrigo J. Development of Peach Flower Buds under Low Winter Chilling Conditions. *Agronomy*. 2020. 10. P. 428.
19. Chatzitheodorou I.T., Sotiropoulos T.E, Mouhtaridou G.I. Effect of nitrogen, phosphorus, potassium fertilisation and manure on fruit yield and fruit quality of the peach cultivars 'Spring Time' and 'Red Haven'. *Agronomy research*. 2004. 2(2). P. 135-143.
20. Surányi D. Comparative analysis of peach and nectarine cultivars based on their ecological and biological indicators. *International Journal of Horticultural Science*. 2020. 26. P. 7-26. <https://doi.org/10.31421/IJHS/26/2020/8006>
21. Алексеева О.М. Основні аспекти формування потенційного врожаю і нормуючого обрізування різних сортів персика. *Достижения и перспективы развития селекции, возделывания и использования плодовых культур: материалы международной научной конференции, посвященной 200-летию Никитского ботанического сада*. Ялта, 2011. С. 138-140.

22. Смыков А.В., Федорова О.С. Зависимость продуктивности персика от биологических особенностей сортов и погодно-климатических условий на южном берегу Крыма. *Биология растений и садоводство: теория, инновации*. 2019. 150. С. 67-77. <https://doi.org/10.36305/2019-1-150-67-77>

23. Musacchi S., Gagliardi F., Serra S. New training systems for high-density planting of sweet cherry. 2015. *HortScience*. 50(1). P. 59–67.

24. Negrón C., Lemus G., Valenzuela, J. Comparison of Solaxe and Spanish bush training systems for 'Rainier' and 'Van' sweet cherries in the Chilean Central zone growing area. *Acta Horticulturae*. 2005. 667. P. 373-378

25. Міцковська К., Алексєєва О. Вплив зовнішніх умов на диференціацію генеративних бруньок різних сортів персика (*Persica vulgaris* Mill.) *Інноваційні аспекти виробництва плодоовочевої продукції*: матеріали Міжвузівської студентської науково-практичної конференції. Мелітополь, ТДАТУ. 2019. С. 43-45.

26. Okie W.R., Werner D.J. Genetic Influence on Flower Bud Density in Peach and Nectarine Exceeds That of Environment. *HortScience*. 31(6). 1996. P. 1010-1012. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.31.6.1010>

## **Розділ 2.2. Оцінка впливу погодних чинників на урожайність кісточкових культур в контексті ефективного управління садівництвом в умовах півдня Степової зони України**

### **2.2.1. Огляд літератури**

Сьогодні зростає нині інтерес до біологічно активних сполук у кісточкових плодів. Це приводить до необхідності підбору не лише культур, але і окремих сортів з більш високим умістом вітамінів-антиоксидантів [2, 16, 22]. Плоди черешні – джерело багатьох поживних і біологічно активних речовин, що необхідні для здоров'я людини. Вмісту плодах черешні кількості вітаміну С дозволяє розглядати їх у якості компонентів функціональної їжі у харчуванні людини [22]. Завдяки наявності у плодах біологічно активних поживних речовин у вигляді фітонутрієнтів і антиоксидантів фрукти проявляють профілактичну дію проти розвитку серцево-судинних захворювань, діабету і раку, що пов'язано з окислювальним стресом [7, 19]. Одним з найбільш важливих фітонутрієнтів, що обумовлює біологічну цінність плодів черешні та вишні, є вітамін С або L-аскорбінова кислота. Вона виступає одним з регуляторів окисно-відновних процесів у живих клітинах. Нестача вітаміну С призводить до порушення обміну речовин у всьому організмі [17]. Під впливом фермента дегідроаскорбінази у присутності кисню L-аскорбінова кислота окиснюється та переходить в дегідроаскорбінову кислоту. Остання є ефективною по відношенню до окисно-відновних процесів у клітинах, а згодом утворюються продукти, що не мають біологічної активності [9]. Антиоксидантна здатність вітаміну С дає можливість вловлювати або нейтралізувати вільні радикали, а також необхідна для того, щоб і інші молекули могли виконувати таку функцію [5]. Черешня містить як водорозчинні (С, В), так і жиророзчинні (А, Е і К) вітаміни. Плоди черешні у середньому містять 7,26–10,78 мг/100г вітаміну С.



Вченими була проведена біохімічна оцінка за період 1990–2017 рр. сортів елітних і добірних форм кісточкових культур. Було вивчено 46 генотипів вишні і 15 генотипів черешні за змістом у плодах розчинних сухих речовин, цукрів, органічних кислот, аскорбінової кислоти і фенольних сполук. За вмістом аскорбінової кислоти більше 10,0 мг/100 г в плодах виділені наступні сорти вишні: Бусинка, Гуртьєвка, Попелюшка, Капелька, Конкурентка, Муза, Орлея, Орлиця, Отрада, Студентська, Тихоновская, Шоколадниця, Чаровниця, ЕЛС 84768; черешні: Орловська фея [14].

Ученими субтропічних районів Бразилії проведено оцінку хімічного складу, ідентифіковано біологічно активні сполуки і виміряна антиоксидантна активність ягід і фруктів, в тому числі черешні. Порівняння хімічного складу плодів субтропічних районах Бразилії з плодами вирощеними в зонах з помірним кліматом виявило найбільшу різницю за показником аскорбінової кислоти. Всі проаналізовані фрукти, що вирощено в субтропіках показали значення, що значно перевищують зазначені в літературі дані для зони помірного клімату [18]. Проте слід визнати, що на формування макроелементів, мікронутрієнтів і фітонутрієнтів у плодах впливають генетичні фактори культури і погодні фактори навколишнього середовища. Хімічний склад плодів будь-яких культур, окрім сортових особливостей значно залежить від метеорологічних умов вегетаційного періоду та зони їх вирощування [6, 13]. Все більшою мірою зростає негативна роль абіотичних чинників. Тому виникає потреба у дослідженні щодо накопичення поліфенольних речовин і вітаміну С у плодах черешні різних термінів досягання з виділенням найкращих сортозразків для подальшого зберігання та переробки; з'ясування механізмів формування досліджуваних компонентів хімічного складу плодів під впливом різної частки стресових абіотичних чинників при накопиченні вітаміну С у плодах. На вміст і стабільність фітохімічних речовин, а також поживну цінність черешні і

вишні впливають наступні фактори: температура, інтенсивність освітлення, зрілість плодів культур [1, 15].

У дослідженнях L. Lakatos [11, 12] виявлено залежність вмісту біохімічних показників у тому числі і вітаміну С від кліматичних показників (середні максимальні і мінімальні температури, вологість) впродовж періоду від цвітіння до досягання плодів кісточкових культур. У роки з достатнім вологопостачанням спостерігається підвищений вміст вітаміну С у кісточкових плодах [11, 12]. Рівень вмісту аскорбінової кислоти у плодах формується генетично, проте погодні умови вегетаційного періоду мають істотний вплив на його коливання. Найбільша кількість вітаміну С накопичується в роки з помірно теплим та зволженим вегетаційним періодом. Особливо сприятливо позначається на синтезі аскорбінової кислоти добра освітленість плодів [8, 10]. Отже, на основі наведених літературних джерел, можна стверджувати про існування сильної кореляції між вмістом вітаміну С та погодних умов регіону вирощування. В умовах зміни клімату, ступінь впливу стресових погодних чинників на формування фонду вітаміну С плодів черешні в умовах Південної степової підзони України недостатньо висвітлені у літературних джерелах, що і обумовлює актуальність проведених досліджень.

### **2.2.2. Методика проведення досліджень**

Дослідження проводили впродовж 2008–2021 рр. на базі лабораторій біохімії та технології первинної переробки і зберігання продуктів рослинництва НДІ агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь. Плоди 33 дослідних сортозразків, що обрані для досліджень були вирощені в умовах садівничих господарств Мелітопольського району Запорізької області. Збирали їх з дерев, типових для певного помологічного сорту та

одного віку. Агрофон на дослідних ділянках протягом усіх дослідних років був однаковим та задовольняв вимогам агротехніки.

Для дослідження були обрані плоди черешні інтродукованих сортів та які внесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. За терміном досягання сорти поділені на три групи:

– 1 група – 7 сортів раннього терміну досягання – Світ Ерліз, Мерчант, Бігаро Бурлат, Рубінова рання, Валерій Чкалов, Казка, Забута;

– 2 група – 13 сортів середнього терміну досягання – Кордія, Октавія, Винка, Первисток, Темп, Улюблениця Туровцева, Талісман, Ділема, Мелітопольська чорна, Оріон, Червнева рання, Дачниця, Простір;

– 3 група – 13 сортів пізнього терміну досягання – Каріна, Регіна, Міраж, Крупноплідна, Удівительна, Зодіак, Сюрприз, Колхозниця, Космічна, Празднічна, Анонс, Темпоріон, Меотида.

Визначення масової частки аскорбінової кислоти (АК) проводили титриметричним методом, фарбою Тільманса за стандартною методикою [21]. При аналізі та обробці експериментальних даних використовували методи варіаційної статистики: проводили математичну обробку, визначення статистичних характеристик, парний і множинний кореляційний та дисперсійний аналізи – за Б. А. Доспеховим [4], використовуючи комп'ютерні програми "MS Office Excel 2010", пакет "Statistica" і персональний комп'ютер. В ході експерименту використано щоденні метеорологічні данні за період з 2008 по 2019 роки надані Мелітопольською метеостанцією. Регіон садівництва до якого за територіальним розташуванням входить Запорізька область, вважається досить сприятливим для вирощування черешні [3]. Загальна характеристика кліматичних умов регіону проведення досліджень наведена у попередніх роботах [20].

### 2.2.3. Результати досліджень

За 2008–2021 рр. досліджень визначено, що середній вміст вітаміну С у плодах черешні, вирощених в умовах зазначеного регіону, знаходився на рівні 8,17 мг на 100 грам. Середній вміст вітаміну С у плодах черешні групи сортів раннього терміну досягання знаходився на рівні 7,10 мг/100 г (табл. 1). Він був на 13,1 % нижчим порівняно з середнім сортовим значенням.

**Таблиця 1. Вміст вітаміну С у плодах черешні сортів раннього терміну досягання, мг на 100 грам (2008–2021 рр.),  $\bar{x} \pm s\bar{x}$ , n=5**

Помологічний сорт	Середній вміст вітаміну С, %	Мін вміст вітаміну С, %	Мах вміст вітаміну С, %	Варіація за роками, $V_p$ , %
Рубінова рання	6,92±1,28	5,12	9,03	18,5
Валерій Чкалов	7,13±1,54	5,19	10,12	21,5
Світ Ерліз	7,26±1,68	5,17	11,00	23,1
Мерчант	6,90±1,84	5,18	11,29	26,7
Казка	7,36±1,40	6,08	10,12	19,1
Бігаро Бурлат	6,84±1,22	5,02	9,83	17,9
Забута	7,31±1,49	5,16	10,27	20,4
<b>Середнє значення</b>	<b>7,10±1,46</b>	<b>5,26</b>	<b>10,23</b>	<b>21,02</b>
<b>НІР<sub>05</sub></b>	<b>0,579</b>	–	–	–

Мінімальний вміст вітаміну С серед даної групи сортів зафіксовано у плодах сорту Бігаро Бурлат (5,02 мг/100 г) урожаю 2018 року. Він був нижчим за середнє сортове значення на 26,6 %. Максимальний рівень вітаміну С на рівні 11,29 мг/100 г виявлений у плодах сорту Мерчант 2019 року. При цьому, перевищення над середнім сортовим значенням становило 63,6 %. Сортами раннього терміну досягання, які за результатами дванадцятирічних досліджень характеризувалися найбільшим середнім вмістом вітаміну С, були сорти Казка і Забута, а найменшим – Бігаро Бурлат (табл. 1).

У плодах черешні груп сортів середнього та пізнього термінів досягання середній вміст вітаміну С перевищував середнє сортове значення, відповідно, на 3,8 та 9,3 % (табл. 2, 3). Отже, серед вивчених сортів максимальним вмістом вітаміну С характеризувалися плоди черешні групи середнього терміну досягання.

**Таблиця 2. Вміст вітаміну С у плодах черешні сортів середнього терміну досягання, мг на 100 грам (2008–2021 рр.),  $\bar{x} \pm s\bar{x}$ , n=5**

Помологічний сорт	Середній вміст вітаміну С, %	Мін вміст вітаміну С, %	Мах вміст вітаміну С, %	Варіація за роками, V <sub>p</sub> , %
Винка	8,08±1,51	6,23	10,14	18,7
Первисток	9,05±1,59	6,34	11,18	17,5
Темп	8,07±1,49	5,89	9,85	18,5
Улюблениця Туровцева	9,02±1,60	6,11	11,91	17,7
Талісман	10,48±2,46	7,23	14,11	23,4
Ділема	10,94±2,20	8,19	14,51	20,1
Мелітопольська чорна	10,11±1,74	7,40	12,08	17,2
Кордія	10,63±1,81	8,01	13,85	17,1
Октавія	9,25±2,25	5,12	12,47	24,3
Оріон	10,46±1,83	7,51	12,82	17,8
Червнева рання	5,95±1,06	4,12	7,67	17,9
Дачниця	6,32±1,11	5,01	7,88	17,5
Простір	7,73±1,19	5,19	9,27	15,4
<b>Середнє значення</b>	<b>8,93±2,27</b>	<b>6,33</b>	<b>11,36</b>	<b>18,7</b>
<b>НІР<sub>05</sub></b>	<b>0,645</b>	–	–	–

В розрізі сортів середнього терміну досягання мінімальною кількістю вітаміну С характеризувалися зібрані у 2008 році плоди сортів Дачниця, Темп і Червнева Рання. Вміст вітаміну С був меншим за середнє сортове значення на 20,7 %, 27,0 % та 30,7 % відповідно. Максимальна кількість вітаміну С зафіксована у плодах урожаю 2010 року у сортів Талісман, Ділема. При цьому, перевищення над середнім сортовим значенням становило 34,6 та 32,6 % відповідно. Серед сортів групи середнього терміну досягання

максимальний середній вміст досліджуваного показника зафіксовано у плодах сортів Ділема і Кордія.

**Таблиця 3. Вміст вітаміну С у плодах черешні сортів пізнього терміну досягання, мг на 100 грам (2008–2021 рр.),  $\bar{x} \pm s\bar{x}$ , n=5**

Помологічний сорт	Середній вміст вітаміну С, %	Мін вміст вітаміну С, %	Мах вміст вітаміну С, %	Варіація за роками, $V_p$ , %
Крупноплідна	7,74±1,16	5,79	10,23	14,9
Каріна	8,33±1,48	5,78	10,28	17,7
Регіна	7,29±1,01	6,03	10,54	13,8
Міраж	10,67±1,49	8,28	14,14	14,0
Удівительна	7,58±1,31	5,41	9,23	17,3
Зодіак	9,60±1,46	7,79	11,19	15,2
Сюрприз	8,10±1,47	5,65	11,01	18,2
Колхозниця	7,85±1,24	5,79	10,92	15,8
Космічна	8,95±1,60	6,69	12,03	17,9
Празднічна	10,25±2,02	7,61	13,08	19,7
Анонс	8,20 ±1,59	5,71	11,81	19,3
Темпоріон	7,72±1,44	5,01	9,76	18,7
Меотида	8,03±1,45	5,61	10,72	18,1
<b>Середнє значення</b>	<b>8,48±1,74</b>	<b>6,09</b>	<b>9,52</b>	<b>16,2</b>
<b>НІР<sub>05</sub></b>	<b>0,794</b>	–	–	–

У сортів пізнього терміну досягання мінімальною кількістю вітаміну С характеризувалися зібрані у 2008 році плоди сортів Темпоріон. Кількість досліджуваних речовин була меншою за середнє сортове значення на 9,8 %. Максимальна кількість вітаміну С зафіксована у плодах урожаю 2014 року сортів Міраж та Празднічна. При цьому, перевищення над середнім сортовим значенням становило 34,9 та 27,6 % відповідно. Серед сортів групи пізнього терміну досягання максимальний середній вміст вітаміну С зафіксовано у плодах сортів Міраж та Празднічна.

Особливу цінність мають сорти, плоди яких відрізняються високим та стабільним вмістом вітаміну С. Коефіцієнт варіації  $V_p$  можна використовувати як показник стабільності сорту по відношенню до



метеорологічних умов різних років вирощування. (за значень коефіцієнту варіації менше 10 % варіативність вибірки вважається неістотною або низькою, за значень від 10 до 20 % – середньою, вище 20 % – істотною або сильною). Враховуючи на те особливу цінність мають сорти, плоди яких відрізняються високим та стабільним вмістом вітаміну С.

Наведені результати досліджень свідчать про істотну та середню варіативність вмісту вітаміну С за роками досліджень у групах сортів раннього та середнього термінів досягання. Найбільший вплив абіотичних чинників на вміст вітаміну С у плодах ранньої групи виявлено для сортів Валерій Чкалов, Світ Ерліз, Мерчант і Забута з коефіцієнтами варіації від 20,4 до 26,7 %; середньої групи – Талісман, Ділема і Октавія ( $V_p=20,1-24,3$  %) Найбільш стійкими за досліджуваним показником є сорти Бігаро Бурлат і Простір ( $V_p=17,9$  % та 15,4 % відповідно). Варіативність вмісту вітаміну С за роками досліджень у плодах черешні груп сортів пізнього терміну досягання була середньою в діапазоні  $V_p=13,8-19,7$  %. У групі сортів пізнього терміну досягання найменший показник варіативності відмічено у сортів Регіна і Міраж ( $V_p=13,8-14,0$  %).

Отже, в межах сортів раннього строку досягання за вмістом вітаміну С виділено сорти Казка і Забута за мінімальною варіативністю формування речовин під впливом погодних факторів виділено сорт Бігаро Бурлат. В умовах аналізованого регіону найбільш перспективними з технологічної точки зору, виділено в групі сортів середнього та пізнього термінів досягання плоди сортів Кордія і Міраж. Ці сорти відрізнялися високим вмістом вітаміну С та їх мінімальною варіативністю в розрізі аналізованих сортів за роками досліджень.

Домінуючий вплив погодних факторів на накопичення фонду вітаміну С для групи сортів раннього та пізнього термінів досягання підтверджено результатами дисперсійного аналізу (табл. 4).

**Таблиця 4. Результати двохфакторного дисперсійного аналізу при формуванні фонду вітаміну С в плодах черешні**

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступінь свободи	Дисперсія	F <sub>факт</sub>	F <sub>таб.095</sub>	Вплив, %
<b>Група сортів черешні раннього терміну досягання</b>						
Фактор А (рік)	448,5	11	40,7	321,5	1,8	80,2
Фактор В (сорт)	9,9	6	1,6	13,0	2,2	1,7
Взаємодія АВ	79,6	66	1,2	9,5	1,4	14,2
<b>Група сортів черешні середнього терміну досягання</b>						
Фактор А (рік)	998,05	11	90,7	577,7	1,8	39,1
Фактор В (сорт)	1266,13	12	105,5	671,9	1,8	49,6
Взаємодія АВ	237,68	132	1,8	11,4	1,3	9,3
<b>Група сортів черешні пізнього терміну досягання</b>						
Фактор А (рік)	640,38	11	58,2	244,3	1,8	43,5
Фактор В (сорт)	513,89	12	42,8	179,7	1,8	34,9
Взаємодія АВ	241,40	132	1,8	7,67	1,3	16,4

Частка впливу фактору А для сортів групи раннього терміну досягання – 80,2 %, і групи пізнього терміну досягання – 43,5 %. Вплив сортових особливостей (фактор В) був менш вагомим для ранніх та пізніх груп сортів. Частка впливу даного фактору становила 1,7 % та 34,9 % відповідно для аналізованих груп.

Для групи сортів середнього терміну досягання на накопичення вітаміну С виявлено більший вплив сортових особливостей. Частка впливу фактору В для сортозразків середнього терміну досягання становила 49,6 %. Вплив фактору А був на рівні 39,1 %.

### **Висновки**

1. За середнім вмістом вітаміну С в розрізі сортів раннього терміну досягання виділено плоди сортів Казка, Забута (7,36 мг/100 г та 7,31 мг/100г-відповідно). За мінімальною варіативністю показника за роками досліджень виділено сорт: Бігаро Бурлат ( $V_p=17,9$  %).

2. За вмістом вітаміну С та варіативністю їх формування в умовах Південної степової підзони України найбільш перспективними з

технологічної точки зору були сорти середнього та пізнього термінів досягання Кордія (10,63 мг/100 г при  $V_p=17,1\%$ ), Міраж (10,67 мг/100 г при  $V_p=14,0\%$ ).

3. Для груп сортів раннього та пізнього термінів досягання домінуючий вплив на формування фонду вітаміну С мали погодні умови, що склалися протягом років досліджень (вплив фактору А – 80,2 % та 43,5 % відповідно). Вплив сортових особливостей був менш вагомим та склав 1,7 і 34,9 % відповідно.

4. Для групи сортів середнього терміну досягання на накопичення вітаміну С виявлено більший вплив сортових особливостей (фактор В); частка впливу факторів А і В для досліджуваних сортозразків становила 39,1 % та 49,6 % відповідно.

#### **Перелік посилань**

1. Acero, N, Gradillas, A, Beltran, M, García, A, & Muñoz Mingarro, D. (2019). Comparison of phenolic compounds profile and antioxidant properties of different sweet cherry (*Prunus avium* L.) varieties. *Food Chemistry*, 279, 260–271. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.12.008.

2. Bastosa, C., Barrosa L., Dueñasb, M., Calhelhaac, R.C., Queirozc, R. P. M. J., Santos-Buelgab, C., & Ferreiraa, I. C. F. R. (2015). Chemical characterisation and bioactive properties of *Prunus avium* L.: The widely studied fruits and the unexplored stems. *Food Chemistry*, 173, 1045–1053. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.10.145>.

3. Бондаренко П.Г. Основні принципи закладання інтенсивних насаджень черешні в Україні. Проблеми та перспективи сталого розвитку АПК : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. за результатами досліджень 2016 року, 04–13 квітня 2017 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2017. С. 7–8.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

5. Ferretti, G., Bacchetti, T., Belleggia, A. & Neri, D. Cherry Antioxidants: From Farm to Table. *Molecules*, 2010, 15(10), 6993–7005. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules15106993>.
6. Hayaloglu, A. A, & Demir, N. (2015). Physicochemical characteristics, antioxidant activity, organic acid and sugar contents of 12 sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Turkey. *Journal of Food Science*, 80(3), 564–570. doi: 10.1111/1750-3841.12781.
7. He, F. J., Nowson, C. A., Lucas, M., & MacGregor, G. A. (2007). Increased consumption of fruit and vegetables is related to a reduced risk of coronary heart disease: meta-analysis of cohort studies. *Journal of Human Hypertension*, 21, 717–728. doi: <http://doi:10.1038/sj.jhh.1002212>
8. Ivanova, I., Kryvonos, I., Shleina, L., Taranenko, G., Gerasko, T. (2019). Multicriteria Optimization of Quality Indicators of Sweet Cherry Fruits of Ukrainian Selection During Freezing and Storage. In: Nadykto V. (eds). *Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations*. Springer, Cham., 4, 707–717. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5\\_69](https://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5_69).
9. Kelebek, H., & Selli, S. (2011). Evaluation of chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars. *International Journal of Food Science & Technology*, 46(12), 2530-2537. doi: 10.1111/j.1365-2621.2011.02777.x.
10. Kevers, C., Pincemail, J., Tabat, J., Defrasgne, J. O., Dommes, J. (2011). Influence of cultivator, harvest time, storage conditions, and ripening on the antioxidant capacity and phenolic and ascorbic acid contents of apples and pears. *Journal of agricultural and food chemistry*, 59(11), 6165–6171. doi: [org/10.1021/jf201013k](https://doi.org/10.1021/jf201013k).
11. Lakatos, L., Dussi, M. C., & Szabo, Z. (2014). The influence of meteorological variables on sour cherry quality parameters. *Acta horticulturae*. 1020. 287–292. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1020.41>.

12. Lakatos, L., Szab, T., Sun, Z., & Soltész, M. (2010). The role of meteorological variables of blossoming and ripening within the tendency of qualitative indexes of sour cherry. *International Journal of Horticultural Science*, 16 (1), 7–10. doi: <https://doi.org/10.31421/IJHS/16/1/854>.

13. Luna-Vázquez, F. J., Ibarra-Alvarado, C., Rojas-Molina, A., Rojas-Molina, J. I., Yahia, E. M., Rivera-Pastrana, D. M., Rojas-Molina, A., & Zavala-Sánchez, M. Á. (2016). Nutraceutical value of black cherry *Prunus serotina* Ehrh. fruits: antioxidant and antihypertensive properties. *Molecules*, 18(12), 14597–14612. doi: [10.3390/molecules181214597](https://doi.org/10.3390/molecules181214597).

14. Макаркина М. А., Гуляева А. А., Павел А. Р., Ветрова О. А., Куракова Т. П. Биохимическая характеристика сортов и форм вишни и черешни селекции ВНИИСПК, 2018, 2 (26), С. 28–35. doi: [10.24411/2312-6701-2018-10205](https://doi.org/10.24411/2312-6701-2018-10205).

15. Martini, S, Conte, A, & Tagliazucchi, D. (2017). Phenolic compounds profile and antioxidant properties of six sweet cherry (*Prunus avium*) cultivars. *Food Research International*, 97, 15–26. doi: [10.1016/j.foodres.2017.03.030](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.03.030).

16. Nowak, A., Szatan, D., Zielonka-Brzezicka, J., Florkowska, K., Muzykiewicz, A., & Klimowicz, A. (2020). Antioxidant activity of selected parts of *Prunus domestica* L. harvested at two ripening stages. *Pomeranian Journal of Life Sciences*, 66 (2), 65–69. doi: <https://doi.org/10.21164/pomjlifesci.591>.

17. Prior, R. L. (2003). Fruits and vegetables in the prevention of cellular oxidative damage. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78(3), 570–578. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.3.570S>.

18. Rios de Souza, V., Pereira P. A. P., Teodoro da Silva, T.L., Carlos de Oliveira Lima, L., Pio, R., & Queiroz, F. (2014). Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. *Food Chemistry*, 156, 362–368. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.01.125>.

19. Schmitz-Eiberger, M. A., & Blanke, M. M. (2012). Bioactive components in forced sweet cherry fruit (*Prunus avium* L.), antioxidative capacity and allergenic potential as dependent on cultivation under cover. *Food Science and Technology*, 46, 388–392. doi: 10.1016/j.lwt.2011.12.015.

20. Сердюк М. Є., Іванова І. Є., Малкіна В. М., Кривонос І. А., Тимошук Т. М. Формування сухих розчинних речовин у плодах черешні під впливом абіотичних факторів. *Наукові горизонти. Scientific Horizons*. 2020. №3(88). С. 127–135. doi: 10.33249/2663-2144-2020-88-3-127-135.

21. Дослідницький практикум. Ч. 1. Методи дослідження плодоовочевої та ягідної продукції: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти / М. Є. Сердюк., О. П. Прісс, Н. А. Гапріндашвілі та ін. Мелітополь: Люкс, 2020. 370 с.

22. Silva, V, Pereira, S, Vilela, A, Bacelar, E, Guedes, F, Ribeiro, C, Silva, A. P., & Gonçalves, B. (2021). Preliminary Insights in Sensory Profile of Sweet Cherries. *Foods*, 10(3), 612. doi: 10.3390/foods10030612.

23. Wang, S. Y., & Lin, H.-S. (2000) Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 140–146. doi: 10.1021/jf9908345.

## **Розділ 2.3. Створення сортів вишні та вишне-черешневих гібридів з комплексом ознак адаптивності в умовах Південного Степу України**

### **2.3.1. Літературний огляд**

Вишня відноситься до популярних та розповсюджених плодових культур України. Це обумовлено її біологічними особливостями, а саме невибагливістю до ґрунтових умов, високою зимостійкістю та цінністю плодів, котрі придатні до споживання свіжими та виготовлення різноманітних високоякісних продуктів переробки й заморожування. За даними FAOSTAT (2019 р.), Україна відноситься до країн-виробників плодів вишні, наприклад, станом на 2017 р., займає третє місце за об'ємом виробництва: Російська Федерація – 205 тис. тон, Туреччина – 182 тис. тон, Україна – 172 тис. тон, США – 116 тис. тон, Іран – 105 тис. тон. Кесеровіч З. зі співавторами зазначають, що в складі загального світового виробництва плодів вишні більша частина належить країнам Європи, яка становить біля 70 %, за ними йдуть країни Азії – 20 % та Північна Америка – 10% [1].

Збільшення виробництва плодів вишні кислої відбувається з ряду причин: сортооновлення та введення у виробництво нових врожайних сортів вишні з високою якістю плодів; досягненнями у веденні сільського господарства та технології переробки плодів. Оскільки основне призначення плодів вишні – технологічна переробка, головний напрямок селекції вишні за кордоном – це отримання високоякісних, самофертильних сортів, плоди яких придатні до механізованого збирання, транспортабельні та з довгим строком зберігання, а також стійкі до моніліального опіку, кокомікозу та вірусу некротичної плямистості [2]. Так, в Угорщині розповсюджені сорти Кантор'яносі, Дебрецені Бютермо, Уйфехертош Фюртош, Ерді Бютермо, Метеор Кораї і Маліга Елмеке. Проте їх дерева надто сильнорослі і характеризуються нестабільним запиленням. Серед них Ерді Бютермо

схильний до ураження моніліозом та гіркою гниллю плодів. У сортів Кантор'яносі та Уйфехертош Фюртош – ураження складає лише 5% [3]. Численна кількість публікацій, присвячених сортовивченню вишні та біохімічного складу її плодів вчених з Польщі, де практикують комбайнове збирання плодів, для цього висота дерев не повинна перевищувати 2,5 м. Цій вимозі відповідають сорти вишні Лотовка, Дебрецені Бютермо і Віслянка [4, 5, 6]. У Німеччині, де генетична колекція Дрезденського інституту нараховує 78 генотипів вишні, отримано нові самоплідні сорти вишні: сорт Агат має помірну силу росту з масою плодів 7,0 г, сорт Яде з масою 6,2 г [7]. В Сербії домінують сорт Облачинська та місцеві типи під назвою Циганка, які займають 85 % загального виробництва. Вирощують також великоплідні сорти Чачакський Рубін, Сумадінка і Лара [8]. У Латвії місцевими сортами є Латвіяс Земаіс (син. Гріот д'Остгейм) та Зентенес [9]. В Росії в існуючих насадженнях домінують сорти Любська і Володимирська [10, 11], в Україні – Подбельська, Гріот український, Шпанка рання, Любська, Анадольська.

При створенні сучасного сортименту вишні використовується багато методів селекції: інтродукція існуючих сортів; отримання нових сортів в результаті міжсорткової гібридизації; вдосконалення існуючих сортів шляхом схрещування з віддаленими видами, спонтанний та експериментальний мутагенез [12]. Але основним залишається класичний метод гібридизації та відбору. Так, велика робота по селекції вишні проводиться у Всеросійському інституті генетики та селекції, де застосовується міжсорткова та віддалена гібридизація, а також беккросні схрещування [13]. У результаті проведеної роботи одержано нові сорти – Жуковська, Пам'ять Вавилова, Ширпотреб чорна та інші. Віддалена гібридизація з черемхою Маака в поєднанні з мутагенезом та насичуючими схрещуваннями дозволила одержати моногенне джерело стійкості до кокомікозу “Алмаз”, який зараз широко застосовується в селекційній роботі для створення імунних сортів [14].



Українськими селекціонерами за останні роки створено ряд сортів вишні, які істотно змінили зареєстрований сортимент України. З 1966 року В.О. Туровцевою та М.І. Туровцевим в МДСС імені М.Ф.Сидоренка ІС НААН проводилася селекційна робота зі створення сортів вишні та дюків, яка ґрунтувалась на цитогенетичному методі добору вихідних форм, мейотичній поліплоїдії, хімічному та фізичному мутагенезі, біофізичному методі відбору пилку за електричним зарядом, міжвидовій гібридизації з наступним визначенням плоїдності вишне-черешневих гібридів під час розвитку первинного корінця з метою вибракування триплоїдів та міксоплоїдів [15]. Ними створено та передано на державне випробування 44 сорти вишні та дюків, з них за період з 1990 по 2006 р. занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні 17 сортів, у 2014 р. зареєстровано ще один сорт – вишнево-черешневий гібрид Сіянець Туровцевої. Також робота зі створення, вивчення та виділення нових сортів та поповнення генетичних ресурсів ведеться у Дослідній станції помології ім. Л.П.Симиренка ІС НААН, Бахмутській (Артемівській) дослідній станції розсадництва ІС НААН та Інституті садівництва [16].

Оскільки в останній час збільшується значення великоплідних сортів з високими смаковими якостями для споживання у свіжому вигляді, а сучасне виробництво плодів вишні загалом спрямовано на переробку і потребує оновлення насаджень [17] продовження створення нових сортів вишні й дюків та виділення адаптованих до сучасних агрокліматичних умов півдня Степу України є актуальним питанням.

### **2.3.2. Методика досліджень**

Дослідження виконано в умовах Південного Степу України (МДСС імені М.Ф.Сидоренка ІС НААН, у насадженнях 1999-2000 рр. садіння ДП ДГ «Мелітопольське» відділку №2, кварталі №4, що розташований в межах м. Мелітополь Запорізької обл.) шляхом проведення стаціонарних польових і

лабораторно-польових дослідів, які супроводжувалися лабораторними аналізами.

Об'єкти дослідження – зареєстровані сорти, елітні та відбірні форми вишні та дюків селекції МДСС імені М.Ф.Сидоренка ІС НААН в кількості 92 сортозразки, кожний з котрих представлений не менш ніж 10 деревами. Схема садіння – 6,0x4,0 м, підщепа – сіянці вишні магалебської. Ґрунт – чорнозем південний супіщаний. Умови вирощування богарні. Агротехнічні заходи по догляду за садом проводились відповідно до рекомендацій для Південного Степу України.

Роботу із сортовивчення проводили за «Програмою и методикою сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [18, 19]. Зимоста морозостійкість генеративних бруньок та квіток вивчали польовим методом. Ступінь ураження сортів моніліальним опіком та кокомікозом оцінювали за дев'ятибальною шкалою на фоні системи захисту, прийнятої у ДП ДГ «Мелітопольське», яка передбачає три - п'ять обприскувань від комплексу грибних хвороб.

### **2.3.3. Результати досліджень**

Зимовий період 2020/21 рр. був сприятливим для перезимівлі сортів вишні. Річний мінімум становив у другій декаді січня мінус 19,4 °С на відділку №2 в умовах міста Мелітополь, в цей час дерева вивчених сортів, елітних і відбірних форм перебували у стані глибокого та вимушеного спокою, і значного підмерзання генеративних утворень не зафіксовано.

Пізновесняні заморозки, що мали місце в дослідних насадженнях на НВД «Наукова» та на відділку №3, спричинили підмерзання бутонів вивчених сортів та форм вишні від 2,0 % (форма Університетська) до 99,0% (Нотка). В цей час генеративні утворення перебували в залежності від сорту від висування бутонів до стану пухкого бутону. Найменшу кількість вимерзлих маточок у бутонах (%) мали сорти Любітельська (3,0), Ранній

десерт (8,1), Debrecen butermo (10,3), елітна форма Університетська (2,0), відбірні форми 29/14 (2,9), 23/4 (6,7), 23/91 (7,5). Найбільшою кількістю пошкоджених бутонів характеризувались сорти Нотка (99,0), Ерудитка (61,8), 83-8-С (46,5), Сіянець Туровцевої (45,9), Альфа (40,6).

Початок вегетації вишні в умовах м. Мелітополь (кв.№4) зафіксовано 15.03 (Солідарність, Примітна) - 29.03 (Шалунья). Цвітіння відбувалося пізніше за середньобагаторічні строки: 25.04-05.05 у раноквітучих (Солідарність 25.04-03.05, Встреча 26.04-05.05); 30.04-08.05 у середньо- (Шалунья, Гріот мелітопольський); 01.05-16.05 у пізноквітучих сортів (Жадана, Альфа, Гріот Туровцевої). Через прохолодну погоду тривалість цвітіння по сортах була довгою: 9-13 днів. Цвітіння вишні було добрим, але сприятливі умови для запилення та запліднення вишні склались лише на дослідних ділянках, розташованих в умовах м. Мелітополь.

У звітному році розвиток моніліального опіку квіток, пагонів та листя на дослідних ділянках, розташованих в умовах м. Мелітополь був незначним – до 1,0 бала (Видумка, Фермерська, Т-4243), оскільки за період цвітіння вишні лише 2 дні були з опадами сумою 6,1 мм. Дещо більший розвиток моніліального опіку відмічено в насадженнях на НВД «Наукова» з найвищим ураженням у сортів Спутниця – 6,4 бала, Воспомінаніє – 1,1 бала, Ерудика, Відродження – 1,0 бала.

Погодні умови літнього періоду 2021 р. впродовж травня та червня з сумою опадів, відповідно, 48,7 мм та 163,4 мм сприяли розвитку кокомікозу. Ураження сортів та форм становило від 1,0 бала (Сіянець Туровцевої) до 8,7 бала (Рандеву). Без ознак ураження кокомікозом були сорти Ранній десерт та Солідарність, найменший ступінь ураження мали сорти Сіянець Туровцевої (1,0), 83-8-С (1,8), Норд стар (2,2), Спутниця (4,0), Відродження (4,2).

Достигання плодів у 2021 р. відбувалося в середні багаторічні строки: 09-10.06 у ранодостигаючих сортів (Ранній десерт, Мелітопольська радість),

18-24.06 – у середньо- (Шалуня, Примітна) і 25.06 – 01.07 (Жуковська, Ігрушка) – у пізnodостигаючих сортів. За надраннім строком досягання (07.06) виділено відбірну форму Т-1585 (середня маса 4,3г, дегустаційна оцінка 4,5 бала, середня врожайність 6,2 т/га).

Середня врожайність у звітному році сортів, елітних та відбірних форм в насадженні 1999-2001 р. садіння на відділку №2, що розташований у межах міста Мелітополя, була доброю і варіювала від 0,1 т/га до 10,9 т/га. Найбільш урожайними (т/га) були сорти та форми Солідарність (10,9), Т-14567 (10,8), Т-16531 (10,4), Т-4517 (10,1). За ознакою врожайності на фоні контролю Шалуня (5,8 т/га) виділились сорти Солідарність (10,9), Самсоновка (9,2), Встреча (9,1), Жуковська (8,3), Гріот мелітопольський (7,6), Ігрушка (7,5), Взгляд, Сіянець Туровцевої (6,7), елітні форми Мелітопольська пурпурна (8,4), Прізвище (6,7), Ізбранниця (6,5), Експромт (6,3), Модниця (5,9) та 26 відбірних форм (табл.1).

Середня маса плодів (г) сортів та форм вишні у цих насадженнях у 2021 р. була від 3,0 (Т-9150) до 8,0 (Т-14567), а у контрольного сорту Шалуня – 4,8. Середню масу більше контрольного сорту мали 13 сортів, 17 елітних та 31 відбірна форма, серед них Т-14567 (8,0 г), Спутниця (7,7 г), Солідарність, Мелітопольська десертна, Прізвище (7,5 г), Ігрушка (7,4 г), Експромт (7,3 г), Сіянець Туровцевої (7,0 г). Дегустаційна оцінка варіювала від 7,2 бала (Т-9150) до 9,0 бала (Нарядна, Видумка, Взгляд, Рассвет, Солідарність, Фермерська, Т-9454).

Розпочато вивчення ступеню самоплідності у елітної форми Експромт та відбірної форми Т-14567 (табл.2). За однорічними даними форма Експромт є самобезплідною (зав'язуваність плодів при самозапиленні 0,2 %), форма Т-14567 – частковосамоплідною (зав'язуваність плодів при самозапиленні 6,5 %). Дані потребують подальшого вивчення.

**Таблиця 1. Характеристика зареєстрованих та широко розповсюджених сортів вишні за господарсько-біологічними ознаками у 2021 році**

Сорт	Строк досягання, дата	Середня врожайність, т/га	Середня маса плодів, г	Дегустаційна оцінка смаку, бал
<b>Зареєстровані та інтродуковані сорти</b>				
Шалу́нья (контроль)	20.06	5,8	4,8	8,6
Ранній десерт	09.06	5,0	6,0	8,8
Встреча	18.06	9,1	8,3	8,8
Гріот мелітопольський	22.06	7,6	6,3	8,2
Сіянець Туровцевої	22.06	6,7	7,0	8,8
Примітна	22.06	6,0	5,6	8,2
Гріот Подбельський	22.06	5,0	7,1	8,6
Солідарність	29.06	10,9	7,5	9,0
Жуковська	30.06	8,3	4,6	8,2
Ігрушка	30.06	7,5	7,4	8,1
<b>Елітні форми</b>				
Мелітопольська радість	10.06	2,1	7,2	8,5
Експромт	25.06	6,3	7,3	8,1
Мелітопольська пурпурна	03.07	8,4	6,9	8,2
НІР <sub>05</sub>	-	1,12	0,49	$t_{\phi} > t_{\Gamma}$

**Таблиця 2. Вивчення ступеню самоплідності форм вишні у 2021 р.**

Комбінація схрещування	Кількість квіток у досліді, шт.	Кількість зав'язаних плодів		Кількість зав'язаних плодів по відношенню до вільного запилення, %
		шт.	%	
Експромт самоплідність	1021	2	0,2	1,9
Експромт х Експромт	525	1	0,2	1,9
Експромт вільне запилення	798	79	9,9	-
Т-14567 самоплідність	567	37	6,5	16,5
Т-14567 х Т-14567	610	144	23,6	59,7
Т-14567 вільне запилення	782	309	39,5	-

У підсумку, за комплексом господарсько цінних ознак у первинному сортовивченні виділились зареєстровані сорти Гріот мелітопольський, Шалунья, Солідарність, Ігрушка, Сіянець Туровцевої, Встреча, інтродукований сорт Жуковська та 5 відбірних форм.

При вивченні 23 елітних форм за методикою ДСВ виділена за комплексом показників врожайності, якості плодів, стійкості до несприятливих умов довкілля елітна форма Мелітопольська пурпурна, яка характеризується здатністю до самозапилення (21,5% зав'язування плодів при самозапиленні або 66,6% від вільного запилення), високою врожайністю (8,4 т/га), плодами масою 6,9 г пізнього строку досягання, темно-червоного забарвлення, універсального призначення, з високим вмістом біологічно активних речовин (1367 мг/100 г сирової маси) та придатні для виготовлення високоякісних продуктів переробки. Форма рекомендується для подання заявки до Державної служби з охорони прав на сорти рослин для занесення до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні.

### **Висновки**

1. За комплексом господарсько цінних ознак виділено сорти, які поєднують високу врожайність і якість плодів: вишні Гріот мелітопольський (урожайність 7,6 т/га, маса плода 6,3 г), Шалунья (урожайність 5,8 т/га, маса плода 4,8 г), Солідарність (урожайність 10,9 т/га, маса плода 7,5 г), Ігрушка (урожайність 7,5 т/га, маса плода 7,4 г), Сіянець Туровцевої (урожайність 6,7 т/га, маса плода 7,0 г), Встреча (урожайність 9,1 т/га, маса плода 8,3 г), інтродукований сорт Жуковська (урожайність 8,3 т/га, маса плода 4,6 г), 5 відбірних форм.

2. При вивченні елітних форм за методикою ДСВ виділено форму Мелітопольська пурпурна, яка рекомендується для подання заявки до Державної служби з охорони прав на сорти рослин для занесення до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні.

3. Використання кращих зареєстрованих та перспективних сортів вишні та дюків, виділених за результатами досліджень та рекомендованих до вирощування в умовах Південного Степу України, сприятиме підвищенню врожайності вишневих насаджень та регулярності їх плодоношення. Результати дослідження також впроваджуються в селекційну роботу МДСС імені М.Ф.Сидоренка ІС НААН при створенні нових сортів вишні та дюків.

### **Перелік посилань**

1. Keserović Z., Ognjanov V., Magazin N., Dorić M. Current situation and perspectives in sour cherry production. Sour cherry breeding cost action FA1104 Sustainable production of highquality cherries for the European market Novi Sad, Serbia. 2014. Pp.1-25.

2. Вышинская М.И. Итоги селекции вишни и черешни в Республике Беларусь. Плодоводство на рубеже XXI века : мат. Междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня образования Белорусского науч.-исслед. Института плодоводства (Беларусь, пос. Самохваловичи, 9-13 окт. 2000 г.). Минск: БНИИП, 2000. С.58-59.

3. Papp N., Szilvássy B., Abrankó L., Szabó T., Pfeiffer P., Szabó Z., Nyéki J., Ercisli S., Stefanovits-Bányai É., Hegedűs A. Main quality attributes and antioxidants in Hungarian sour cherries: Identification of genotypes with enhanced functional properties. *Int. J. Food Sci. Technol.* 2010, 45, 395–402.

4. Sokół-Łętowska A., Kucharska A.Z., Hodun G., Gołba M. Chemical Composition of 21 Cultivars of Sour Cherry (*Prunus cerasus*) Fruit Cultivated in Poland. *Molecules* 25. 2020, no. 19, 4587. DOI: 10.3390/molecules25194587.

5. Grzyb Z., Rozpara E. *Wiśnie*. Hortpress Sp.zo.o. Warszawa, 2009. 174 s.

6. Maja Repajic, Vidrih R., Hribar J. Effect of climate and ripening on sour cherry Maraska and Oblacinska bioactive properties. *Glasnik zastite bilja*. 2018. no 6. P. 10-20.

7. Grafe, C.; Schuster, M. Physicochemical characterization of fruit quality traits in a German sour cherry collection. *Scientia Horticulturae*. 2014, 180, 24–31. DOI : 10.1016/j.scienta.2014.09.047.

8. Alrgei H.O.S., Dabić D.C., Natić M.M., Rakonjac V.S., Milojković-Opšenica D., Tešić Ž.L., Fotirić Akšić M.M. Chemical profile of major taste- and health-related compounds of Oblačinska sour cherry. *J. Sci.Food Agric*. 2016, 96, 1241–1251. DOI :10.1002/jsfa.7212.

9. Фелдмане Д.А. Зимостойкость цветковых почек вишни в Латвии. Совершенствование адаптивного потенциала косточковых культур и технологий их возделывания : междунар. науч.-практ. конф. Орел: ВНИИСПК, 2011. С.242- 247.

10. Заремук Р.Ш., Доля Ю.А., Смелик Т.Л., Копнина Т.А. Формирование технологических и товарных качеств плодов вишни обыкновенной в условиях юга России. *Садоводство и виноградарство*, 2019. С. 17-22.

11. Джигадло Е.Н. Совершенствование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России. Орел: ВНИИСПК, 2009. 268 с.

12. Еремин Г.В. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений. Москва: Агропромиздат, 1985. 279 с.

13. Жуков О.С., Левгерова Н.С., Чмир Н.Р. Селекция вишни на базе использования ценных генов различных косточковых пород. Генетические основы и практические результаты отдаленной гибридизации плодовых растений. Мичуринск, 1984. С. 51-57.

14. Ищенко Л.А. Достижение и проблемы иммунитета плодовых и ягодных культур. Тр. ЦГЛ им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1987. С. 3-14.

15. Туровцева В.А., Туровцева Н.Н., Шкиндер-Бармина А.Н. Результаты селекционной работы с вишней и дюками на Мелитопольской



опытной станции садоводства имени М.Ф.Сидоренко ИС НААН. Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. 2016. № 2, т.14. С.227-238.

16. Мойсеченко Н.В. Кращі сорти вишні та черешні в умовах північного Лісостепу України. Досягнення і перспективи розвитку селекції, вирощування і використання плодкових культур: Матеріали міжнар. конф., присвяч. 200-річчю НБС. Ялта, 2011. С. 113-114.

17. 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.

18. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под ред. Г.А.Лобанова – Мичуринск: ВНИИС им. И.В.Мичурина, 1973. 496 с.

19. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под ред. Е.Н.Седова и Т.П.Огольцовой – Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

## **2.4. Вдосконалення елементів системи захисту плодів культур від шкідливих організмів в умовах Південного Степу України**

### **2.4.1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури**

Плодові насадження займають великі площі у всіх природних зонах України, однак їх породно-сортовий склад характеризується значним різноманіттям. Важливе місце серед них належить яблуні, яка в Україні є найбільш розповсюдженою і цінною зернятковою культурою. Значну загрозу при вирощуванні яблуні становлять комплекс садових листокруток, мінуючих молей [3].

Основою сучасних систем захисту плодів культур є фітосанітарний моніторинг, також підбір препаратів, що володіють ефективністю проти декількох шкідливих об'єктів з врахуванням стійкості сорту, фізіологічного стану рослин яблуні та погодних умов конкретного вегетаційного періоду [4].

Побудова захисних заходів орієнтована таким чином, щоб одночасно знищувати весь комплекс наявних шкідливих організмів у насадженнях в даний період. Слід зауважити, що кількість інсектицидних обробок та строки їх проведення зорієнтовані на домінуючі види шкідників.

### **2.4.2. Методика досліджень**

Визначення пошкодженості плодів яблуневою плодожеркою проводилося у 2021 році в промислових насадженнях яблуні ТОВ «ВКФ Мелітопольська черешня». Сад закладено у 2012 році за схемою 1,25 x 3,5 м.

Сорти: Синап Алматинський, Гала, Женева Ерлі, Санрайз, Голден Делішес, Ренет Симиренко та Айдаред. Підщепа – М9. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний. Полив саду здійснювався системою краплинного зрошення. Система утримання Ґрунту – чорний пар.

Моніторингові дослідження динаміки льоту (з використанням феромонних пасток) та пошкодження плодів яблуневою плодожеркою проводилися згідно загальноприйнятої методики [5].

Система заходів захисту яблуні від шкідників загальноприйнята для господарства.

### 2.4.3. Результати досліджень

За допомогою феромонного моніторингу визначено, що в 2021 році виліт метеликів яблуневої плодожерки розпочався з 10 травня та співпадав з періодом цвітіння яблуневих насаджень. Початок виплодження гусені шкідника зимуючої генерації відмічено у другій декаді травня, в період утворення зав'язі (табл. 1).

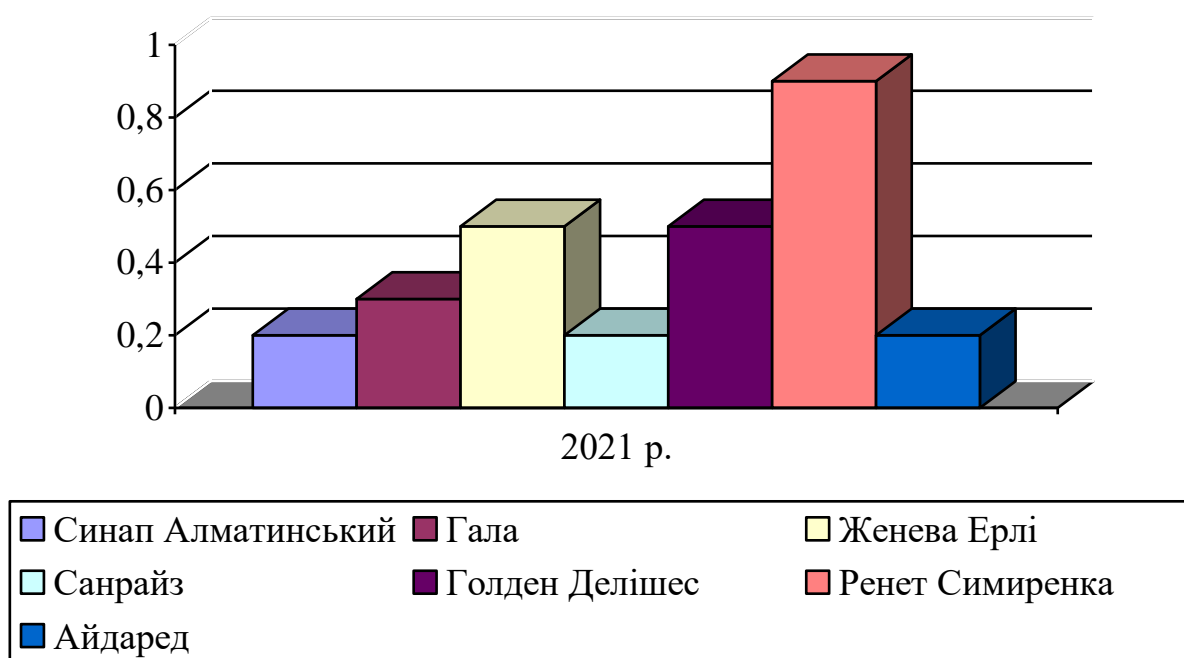
**Таблиця 1. Динаміка розвитку яблуневої плодожерки, 2021р.**

Дата обліку	Фаза розвитку шкідника	СЕТ >10°C	Фенофаза Яблуні
10.05.	Початок вильоту метеликів першого покоління	54,0	Цвітіння
14.05.	Початок яйцекладки	72,4	Кінець цвітіння
17.05.	Відродження гусені	102,4	Утворення зав'язі
20.06.	Залялькування гусені	279,5	Ріст плодів
28.06.- 03.07.	Початок вильоту імаго другого покоління та яйцекладки	401,0- 457,4	Ріст плодів і формування врожаю
13.07.	Відродження гусені	538,5	– « –
05.08.	Залялькування гусені	715,7	– « –
21.08	Початок вильоту імаго третього покоління та яйцекладки	945,2	– « –
28.08	Відродження гусені	1173,4	– « –

Відсоток пошкодження плодів яблуні різних сортів гусеницями яблуневої плодожерки першої генерації взагалі не перевищував економічний поріг шкідливості (2 % пошкоджених плодів). Не високий рівень пошкодження плодів яблуні шкідником пов'язаний з низьким рівнем зимуючого запасу виду (згідно осінніх обстежень насаджень).

Виліт метеликів другої генерації фітофага спостерігався у насадженнях яблуні в кінці червня – початку липня. Сума ефективних середньодобових температур повітря (понад 10°C) на дату вильоту імаго становила 401,00С. Останній пік льоту яблуневої плодожерки відмічено в першій половині серпня. Імаго шкідника відловлювалися феромонними пастками до середини вересня.

За результатами обліків проведених у період знімальної стиглості різних сортів яблуні визначено, що рівень пошкодження плодів не суттєво варіював на сортах різних груп стиглості (від 0,2 до 0,9%) (рис. 1).



**Рис. 1. Пошкодження плодів яблуневої плодожеркою, 2021 р.**

Так, найменше пошкодження плодів відмічено на сортах Синап Алматинський, Санрайз, Айдаред та Гала – 0,2-0,3%.

Отже, визначено що протягом 2021 року у насадженнях яблуні на різних сортах, розвиток фітофага вдалося втримати на господарсько невідчутному рівні.

### **Висновки**

1. Визначено що протягом 2021 року у насадженнях яблуні відбувався розвиток трьох генерацій яблуневої плодожерки. На різних сортах яблуні в середньому було пошкоджено 0,4% плодів.

### **Перелік посилань**

1. Балыкина О.Б., Ягодинская Л.П., Шишкин В.А. Фенология яблонной плодовой жорки в Крыму. Защита и карантин растений. 2020. № 4. С. 27–30.

2. Яковук В.А., Балахнина И.В., Дорошенко Т.Н., Яковук В.М. Сезонная динамика лёта яблонной плодовой жорки *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera, Tortricidae) в Краснодарском крае по данным феромониторинга. 2020. Т.99. № 2. С. 264–270.

3. Каширская Н.Я., Цуканова Е.М., Кочкина А.М. Системы защиты насаждений яблони от вредных организмов. Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. 36. С. 237–242.

4. Черкезова С.Р. Разработка технологии защиты яблоневого сада против комплекса чешуекрылых вредителей в условиях погодных стрессов. Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 55(01). С. 107–119. DOI 10.30679/2219-5335-2019-1-55-107-119

5. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель та ін. Київ, 2001. 448 с.

## **Розділ 2.5. Розробка органічної технології вирощування плодовоовочевих культур в умовах Південного Степу України**

### **2.5.1. Огляд літератури**

На шляху до стабільного сільського господарства людям потрібна повністю природна технологія вирощування садів, яка базується на місцевих ресурсах і не залежить від додаткових витрат на добрива та засоби захисту рослин [1]. Як варіант такої технології пропонуємо застосування у садах мікоризних грибів. Такий елемент технології, як мікоризація коренів плодових дерев, потребує лише одноразових фінансових вкладень, оскільки мікоризні гриби живуть на коренях дерев стільки часу, скільки живе дерево [2, 3]. І весь цей час мікориза може забезпечувати дерево поживними речовинами, гормонами, ферментами, фітоалексинами, що позитивно відбиватиметься на продуктивності плодових дерев [4, 5].

Однак, на сьогодні, вплив мікоризації коренів на фізіологію плодових дерев вивчений дуже фрагментарно – лише на окремих породах дерев і лише з окремими видами мікоризних грибів [6-10].

У природному середовищі (у незайманих лісах, на цілинних землях) рослини ростуть і плодоносять без втручання людини, оскільки там є налагоджений баланс видів і працюють симбіотичні угруповання. Одним з таких симбіотичних угруповань є мікориза [1], яку ще називають «грибокоренем» («тусо» – гриб і «rhiza» – корінь). Це явище природи вперше було виявлене ще у 1885 році [2]. Згодом було з'ясовано, що понад 90% усіх наземних рослин утворюють мікоризи, і вони відіграють вирішальну роль у живленні, структурі рослинного ценозу та ареалі поширення окремих видів рослин [3]. На сьогодні вже достатньо обґрунтовано користь примусового заселення мікоризними грибами кореневої системи культурних рослин (мікоризації) [4, 5].

Але дані щодо впливу мікоризації на біохімічний склад рослинних тканин досить суперечливі. Так, наприклад, є численні повідомлення про позитивний вплив мікоризи на фітохімічні показники у тканинах рослин [11-13]. Але за несприятливих умов існування мікоризні гриби здатні конкурувати з рослинами за поживні речовини і знижувати їх фізіологічні показники [14-17].

Отже, з'ясування впливу мікоризації коренів на фізіологічний стан дерев черешні, а саме – на вміст біологічно активних речовин і активність антиоксидантних ферментів у плодах є актуальним.

Метою дослідження було вивчити вплив мікоризації коренів на біохімічний склад і активність антиоксидантних ферментів у тканинах плодів черешні.

Об'єкт досліджень - фізіологічний стан дерев черешні за мікоризації коренів в умовах південного Степу України.

Предмет досліджень – фітохімічний склад плодів черешні.

### **2.5.2. Методика проведення досліджень**

Дослідна ділянка знаходиться у зоні Південного Степу України, у органічному черешневому саду у особистому селянському господарстві Хлебної В.В. (Запорізька обл., Вільнянський р-н, с. Георгієвське). Кліматичні умови району досліджень характеризуються недостатньою кількістю опадів, нерівномірним їх розподіленням за періодами року, високими температурами у літній період, низькою відносною вологістю повітря, сильними вітрами у період росту рослин. За вегетаційний період у середньому випадає 443 мм опадів. За рік сума активних температур складає від 4150 до 4239 °С [18,19]. Виходячи з вищеописаного, кліматичні умови району досліджень мають свої недоліки, але, у цілому, сприятливі для вирощування черешні [20,21].

Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем звичайний легкосуглинковий: рН сольове – 6,5; об'ємна маса – 1,1 г/см<sup>3</sup>; вміст гумусу (за Тюріним) – 3,7%; N (за Корнфілдом) - 84 мг/кг ґрунту; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> і K<sub>2</sub>O (за Чириковим) – відповідно, 103 і 121 мг/кг ґрунту. З наведених даних ми бачимо недостатню забезпеченість ґрунту азотом. Забезпеченість гумусом, фосфором та калієм знаходиться на середньому рівні.

Рослинним матеріалом слугують дерева черешні (*Prunus avium* L./*Prunus mahaleb*) сорту Сказка, 2015 року садіння. Схема садіння 7x5 м. Експеримент був розроблений як рендомізований повний блок з двома варіантами, у чотирьох повтореннях, відповідно до загальноприйнятих рекомендацій [22]. Кожна експериментальна ділянка містила 4 дерева черешні. Схема досліджень передбачала два варіанти: контроль – відсутність мікоризації і дослід – мікоризація коренів симбіотичними грибами. Будь-який інший догляд був ідентичним у кожному варіанті. Внесення мінеральних добрив та хімічний захист відсутні. Ґрунт у саду утримують під задернінням з природних трав, яке періодично скошується.

Для інокуляції коренів дерев черешні застосовували препарат MusoArplay Superconcentrate 10 - концентрований, тонкий, суспендований матеріал розміром частинок менше 300 мкм, що містить по 10 млн. ендомікоризних пропагул на фунт чотирьох видів грибів: *Glomus intraradices*, *Glomus mosseae*, *Glomus aggregatum*, *Glomus etunicatum* [24]. Інокуляцію коренів черешні мікоризними грибами проводили у вересні 2020 року відповідно до інструкцій виробника: у пристовбурному колі за радіусом, меншим від проекції крони, робили 5 проколювань ґрунту на глибину 10 см під кутом 45 град. та вливали водну суспензію інокулянту [25].

Основні елементи обліків та спостережень: вміст сухих розчинних речовин, цукрів, титрованих кислот, фенолів, антоціанів, аскорбату,



глутатіону, малонового діальдегіду та активність каталази, аскорбатпероксидази, поліфенолоксидази і пероксидази у тканинах плодів.

### **2.5.3. Результати досліджень**

За результатами наших досліджень видно, що вміст сухих розчинних речовин, цукрів і титрованих кислот у тканинах плодів черешні у варіантах дослідів істотно не відрізнявся (табл. 1). Вміст сухих розчинних речовин у плодах складав, у середньому від 17,5 до 17,7%. Вміст цукрів – 12,2-13,3%, титрованих кислот – 0,7-0,8%. Такі показники знаходяться на середньому рівні, порівняно з вмістом цих речовин у плодах черешні, вирощених в умовах органічного саду у Мелітопольському районі Запорізької області [36] та істотно менші, порівняно з іспанською черешенею [37]. Що можна пояснити відмінностями у географічній широті, на якій проводилися дослідження та сортовою специфічністю черешні. Різниця у вмісті глутатіону у тканинах плодів також була несуттєва. Загалом вміст глутатіону у тканинах плодів черешні складав від 11,8 до 12,4 мг/100 г. Нашим дослідженням виявлено, що за інокуляції коренів дерев черешні мікоризними грибами суттєво зростає вміст фенолів, антоціанів і аскорбату у тканинах плодів – відповідно, на 54,51 і 45%, порівняно з плодами у контрольному варіанті (без інокуляції коренів мікоризними грибами). З чого можна зробити висновок, що інокуляція коренів дерев мікоризними грибами призводить до збільшення поживної та функціональної якості плодів черешні. Оскільки в усьому світі плоди черешні цінують не лише за їх смак, а й за вміст у них біологічно активних речовин і антиоксидантів – насамперед, фенолів і антоціанів [38]. Вміст малонового діальдегіду (МДА) є показником інтенсивності перекисного окислення ліпідів і зазвичай збільшується за стресових умов досвілля [39]. У нашому дослідженні вміст МДА мав тенденцію до зменшення за інокуляції коренів мікоризними грибами, але статистично різниця була неістотною (табл. 2). Активність каталази (КАТ)

також істотно не відрізнялась у тканинах плодів черешні контрольного і дослідного варіантів.

Проте активність аскорбатпероксидази (АПО), поліфенолоксидази (ПФО) і пероксидази (ПО) була істотно вище у дослідному варіанті (за інокуляції коренів мікоризними грибами) – відповідно, на 38, 47 і 72%. Такий результат показує, з одного боку, що інокуляція коренів мікоризними грибами стимулює антиоксидантну активність у тканинах плодів черешні і це додатково збільшує їх поживну цінність.

**Таблиця 1. Фітохімічний склад плодів черешні за мікоризації коренів, 2021 р.,  $\bar{M} \pm m$**

Варіант	Сухі розчинні речовини, %	Цукри, %	Титровані кислоти, %	Фенольні речовини, мг ГК/100 г	Антоціани, мг/100 г	Аскорбат, мг/100г	Глутатіон, мг/100г
Контроль (без мікоризації)	17,53±0,67	12,24±1,21	0,69±0,06	45,5±0,33	6,28±0,12	6,5±0,39	11,8±0,32
Мікоризація	17,74±0,22	13,29±1,27	0,76±0,07	69,9±0,57*	9,51±0,15*	9,4±0,33*	12,4±0,36

\*- різниця між варіантами достовірна при  $P \leq 0,05$

**Таблиця 2. Вміст МДА та активність ферментів АОЗ у плодах черешні за мікоризації коренів, 2021 р.,  $\bar{M} \pm m$**

Варіант	Показник				
	МДА, нмоль/г	КАТ, мкмоль $H_2O_2$ /г · хв.	АПО, мг окисненої аскорбінової кислоти/г	ПФО, у.о./г · хв.	ПО, мкат/г
Контроль	32,4±2,15	9,2± 0,31	32,8±0,64	15,4±0,25	10,2±0,34
Мікоризація	29,2±1,26	9,5± 0,28	45,5±0,65*	22,6±0,30	17,5±0,37

\*- різниця між варіантами достовірна при  $P \leq 0,05$ ;

Але це також може свідчити, що дерева черешні мають додатковий стрес від інокуляції коренів мікоризними грибами. Адже симбіоз з мікоризними грибами може коштувати рослині до 20% глюкози, яку синтезує рослина завдяки фотосинтезу [2]. Існує думка, що симбіоз грибів з рослиною є різновидом паразитизму грибів на рослині [14]. Загалом, навіть, якщо мікоризація коренів і викликає додаткове стресове навантаження, то, вочевидь, дерева черешні добре справляються з ним, оскільки вміст МДА має тенденцію до зниження (див. табл. 3). Це відбувається завдяки посиленому синтезу тканинних антиоксидантів (фенолів, антоціанів та аскорбату) і збільшенню активності ферментативного антиоксидантного захисту у тканинах плодів.

Таким чином, можна констатувати, що інокуляція коренів черешні мікоризними симбіотичними грибами сприяє накопиченню у плодах біологічно активних речовин (фенолів, антоціанів і аскорбату) та збільшенню активності антиоксидантних ферментів (аскорбатпероксидази, поліфенолоксидази і пероксидази).

### **Висновки і пропозиції**

1. Інокуляція коренів черешні мікоризними грибами сприяє накопиченню у плодах біологічно активних речовин - фенолів, антоціанів і аскорбату. Відповідно, на 54,54 і 45% більше, порівняно з контрольним варіантом (без мікоризації коренів).

2. Мікоризація дерев черешні призводить до зростання активності антиоксидантних ферментів у тканинах плодів – активність аскорбатпероксидази, поліфенолоксидази і пероксидази збільшувались, відповідно на 38%, 47 і 72%, порівняно з контрольним варіантом (без мікоризації).

3. Посилене накопичення тканинних антиоксидантів у плодах черешні за дії мікоризації підвищує їх фізіологічну і функціональну якість для споживачів.

### **Перелік посилань**

1. Aggarwal A., Kadian N., Tanwar A., Yadav A. and Gupta K.K. Role of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) in global sustainable development. *Journal of Applied and Natural Science*. 2011. №3(2). P. 340-351. doi:10.31018/jans.v3i2.211
2. Kothamasi D., Kuhad R.C.H., Babu C.R. Arbuscular mycorrhizae in plant survival strategies. *Tropical Ecology*. 2001. №42(1). P. 1-13.
3. Berruti A., Lumini E., Balestrini R. and Bianciotto V. Arbuscular Mycorrhizal Fungi as Natural Biofertilizers: Let's Benefit from Past Successes. *Front. Microbiol.* 2016. №6:1559. doi: 10.3389/fmicb.2015.01559
4. Rajesh Naik SM et al. Role of Arbuscular Mycorrhiza in Fruit Crops Production. *Int. J. Pure App. Biosci.* 2018. №6(5). P. 1126-1133. doi:10.18782/2320-7051.7088
5. Liu A., Plenchette C., Hamel C. Soil nutrient and water providers: how arbuscular mycorrhizal mycelia support plant performance in a resource-limited world. *Mycorrhizae. In Crop Production, Haworth Food & Agricultural Products Press*, 319 p., 2007, 978-1-56022-306-1. (hal-02822414)
6. Mycorrhizal Status of Plant Species and Genera. URL: <https://mycorrhizae.com/wp-content/uploads/2017/04/Status-of-Families-and-Genera-New-v1.3.pdf>
7. Yilmaz N., Çetiner S., Ortaş İ. The Effekt of Mycopphiza on Plant Growth during Acclimatization of Some in Vitro Grown Sweet Cherry Rootstocks. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*. 2020. №13(1). P. 10-19. URL: <http://www.ijans.org/index.php/ijans/article/view/489>

8. Swierczynski S., Stachowiak A. The influence of mycorrhizal fungi on the growth and yield of plum and sour cherry trees. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 2010. №18(2). P. 71-77. URL: [http://www.insad.pl/files/journal\\_pdf/journal\\_2010\\_2/full7%202010\(2\).pdf](http://www.insad.pl/files/journal_pdf/journal_2010_2/full7%202010(2).pdf)
9. Vázquez-Hernández M.V., Arévalo-Galarza L., Jaen-Contreras D. et al. Effect of *Glomus mosseae* and *Entrophospora colombiana* on plant growth, production, and fruit quality of 'Maradol' papaya (*Carica papaya* L.). *Scientia Horticulturae*. 2011. №128(3). P. 255-260. doi:10.1016/j.scienta.2011.01.031.
10. Josec B.F. et al. Efficiency of Arbuscular mycorrhizal fungi on growth of aldrighi peach tree rootstock. *Bragantia*. 2009. №68(4). P. 931-940. doi:10.1590/S0006-87052009000400013
11. Govindarajulu M. et al. Nitrogen transfer in the arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Nature*. 2005. №435. P. 819–823. doi:10.1038/nature03610
12. Nouri E., Breuillin-Sessoms F., Feller U. and Reinhardt D. Phosphorus and nitrogen regulate arbuscular mycorrhizal symbiosis in petunia hybrida. *PLoS ONE*. 2014. №9:e90841. doi: 10.1371/journal.pone.0090841
13. Garcia K. and Zimmermann S.D. The role of mycorrhizal associations in plant potassium nutrition. *Front. Plant Sci*. 2014. №5:337. doi:10.3389/fpls.2014.00337
14. Facelli E., Smith S.E., Facelli J.M., Christophersen H.M., Andrew Smith F. Underground friends or enemies: Model plants help to unravel direct and indirect effects of arbuscular mycorrhizal fungi on plant competition. *New Phytol*. 2010. №185. P. 1050–1061. pmid:20356347
15. Fiorilli V., Lanfranco L., and Bonfante P. The expression of GintPT, the phosphate transporter of *Rhizophagus irregularis*, depends on the symbiotic status and phosphate availability. *Planta*. 2013. №237. P. 1267–1277. doi:10.1007/s00425-013-1842-z

16. Balestrini R., Gómez-Ariza J., Lanfranco L. and Bonfante P. Laser microdissection reveals that transcripts for five plant and one fungal phosphate transporter genes are contemporaneously present in arbusculated cells. *Mol. Plant Microbe Interact.* 2007. №20. P.1055–1062. doi: 10.1094/MPMI-20-9-1055
17. Tisserant E., Kohler A., Dozolme-Seddas P., Balestrini R. et al. The transcriptome of the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus intraradices* (DAOM 197198) reveals functional tradeoffs in an obligate symbiont. *New Phytol.* 2012. №193. P. 755–769. doi: 10.1111/j.1469-8137.2011.03948.x
18. Марина Солонар. Від сходу до заходу: як відрізняється сума активних температур по регіонах і на що це впливає. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/809-vid-shodu-do-zahodu-yak-vidriznyayetsya-suma-aktivnih-temperatur-po-regionah-i-na-scho-tse-vplivaye>
19. Meteo Farm – Агро Погода URL: [https://www.meteo.farm/?utm\\_source=kurkul&utm\\_medium=article](https://www.meteo.farm/?utm_source=kurkul&utm_medium=article)
20. Довідник по садівництву півдня України / Н. А. Барабаш та ін. Дніпропетровськ : Промінь, 1986. 207 с.
21. Плодівництво, Навч. посібник для вузів / В.Г.Куян. Київ : Аграрна наука, 1998. 472 с.
22. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
23. Черешня Сказка. URL: <https://agrognom.ru/berries/sweet-cherry/chereshnya-skazka.html>
24. MycoApply Mycorrhizal Product Line: What is the Best Option for You? URL: <https://mycorrhizae.com/mycoapply-mycorrhizal-product-line-what-is-the-best-option-for-you/>
25. Микориза – технологія. URL: <https://biak.com.ua>

## **Розділ 2.6. Удосконалення технології вирощування саджанців черешні в умовах Південного Степу України**

### **2.6.1. Огляд літератури**

Ринкові відношення вимагають істотного вдосконалення технології вирощування якісного, стандартного посадкового матеріалу плодових культур в розсадниках [1].

Як свідчать висновки спостережень багатьох вчених, які проводились у районах недостатнього зволоження, значна роль у накопиченні вологи та забезпеченні ефективного використання її рослинами належить властивостям ґрунту, живленню рослин, попереднику тощо [2].

Згідно результатам наукових досліджень, які проведені вченими Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН за останні 60 років, встановлено, що багаторічне (15–55 років) зрошення садів водою підвищеної мінералізації - 1,2–2,5 г/л, викликає зростання загальної кількості водорозчинних солей, зокрема токсичних, у темно-каштановому ґрунті порівняно з контролем (без зрошення) [3].

Отже, найбільшого негативного впливу зазнають зрошувані ґрунти за дефіциту органічних добрив, парової системи утримання ґрунту, активного внесення мінеральних добрив та використання для поливу води підвищеної мінералізації. Через це для раціонального використання земельного фонду великої важливості набувають питання обов'язкового внесення органічних добрив, дотримання поливних норм, контролю якості поливної води та сольового режиму ґрунту в умовах зрошення [4].

Головним завданням росту та виходу стандартних саджанців у розсаднику в умовах Степової зони Півдня України є створення умов для накопичення вологи в ґрунті, боротьба з бур'янами, попередження стоку і поверхневого змиву ґрунту, зменшення щільності складання. Впровадженню

ефективних заходів, які спрямовані на досягнення таких результатів посвячено ряд досліджень у садах інтенсивного типу, особливо яблуні [5]. По-перше, це дослідження системи догляду за ґрунтом. У садівництві нарівні з чорним паром застосовують сидерельну, паро-сидеральну і дернову системи утримання міжрядь. У розсаднику, який має складну та різноманітну структуру підрозділів, важко запропонувати єдину для всіх ефективну систему утримання ґрунту з високим економічним ефектом. Досліджень даного агрозаходу в розсадниках проведено мало, а наведені результати відповідали вузьким питанням, які стосувались вирішенню конкретної задачі, без аналізу ряду питань стосовно біології саджанців, зокрема кісточкових на насінневій підщепі

Так як підщепа має важливу роль у створенні якісних насаджень, зокрема черешні, важливим постає питання вирощування саджанців на таких, які у даній агрокліматичній зоні, Південного Степу України максимально пристосовані до умов, сумісні з багатьма сортами, не вимагають збільшення ресурсів при вирощуванні їх у саді. У даній зоні вирощування черешні в якості насінневої підщепи застосовують сіянці вишні магалєбської, яка районована на півдні України [6].

Вимогами часу є раціональне використання земельного фонду з оптимальними витратами коштів на вирощування посадкового матеріалу. Тому питання ефективного впровадження мульчуючих матеріалів для отримання більшої кількості стандартних саджанців черешні є важливим та актуальним.

В умовах Південного Степу вирощування саджанців у розсаднику без застосування зрошення не можливо, тому що для їх вирощування потрібно підтримувати вологість ґрунту на рівні 70-80% НВ. За багаторічними даними метеостанції Мелітопольська щорічна кількість опадів тут не перевищує 320–480 мм з нерівномірним розподілом упродовж вегетації. Показник випаровування втричі перевищує кількість опадів.



Тому в розсадниках виникає необхідність пошуку додаткових шляхів, направлених на збереження вологи в ґрунті для максимального утримання і ефективного використання води. Рішенням цього питання може бути використання систем краплинного зрошення із застосуванням мульчуючих матеріалів з високим ефектом для уникнення перегріву та швидкого висушування ґрунту у спекотні періоди.

Нині в Україні для оцінки якості плодкових саджанців розроблено державний стандарт, введений в дію з 2009 року (ДСТУ 4938:2008). Згідно з ним, для черешні високоякісними (перший і другий товарний сорт) вважаються саджанці однорічного віку, з не менш як 3-4 бічними пагонами у кроні з широкими кутами відходження (не менше 60-800), розгалуженою кореневою системою (не менше 20-25 см), а також штабми висотою 60-70 см діаметром від 14-16 до 18 мм. Такі однорічки відповідають сучасним вимогам інтенсивного садівництва на рівні європейських стандартів.

Таким чином, враховуючи попит і ціни на саджанці черешні, особливо перспективних сортів, є доцільним проводити дослідження впливу способів утримання ґрунту в міжряддях розсаднику на якість саджанців черешні в умовах Південного Степу України.

### **2.6.2. Методика проведення досліджень**

Експериментальні дослідження проводили в умовах науково-дослідної ділянки ТДАТУ, Мелітопольського району Запорізької області.

Система утримання ґрунту досліджувалась з використанням сорту черешні Крупноплідна на насіннєвій підщепі вишня магалєбська. Схема садіння підщеп 70 x 20 см (71,4 тис. шт./га). Повторність досліду трикратна. У кожному повторенні по 20, у варіанті – по 60 рослин. Розміщення варіантів систематичним методом. Мульчування міжрядь проводилось як агроволокном так і соломою суцільно, відразу після висаджування підщеп. Товщина мульчуючого шару з соломи дорівнювала 10 см.

*Схема дослідю:*

- 1 (Контроль) – Чорний пар;
- 2 – Чорне агроволокно (накривний матеріал, спанбонд) 60 г/м<sup>2</sup>;
- 3 – Солома.

*У досліді вивчались:*

1. Біометричні показники підщеп (висота, діаметр штамбу – восени);
2. Довжина та розміщення кореневої системи;
3. Загальний вихід та вихід стандартних саджанців (тис. шт./га).

Біометричні показники та вихід стандартних саджанців визначали відповідно до "Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур" (Мичуринск, 1973. "Методики проведення польових досліджень з плодовими культурами" (Київ, 1996). Оцінку якості отриманих саджанців проводили за ДСТУ 4938: 2008.

Дослід закладено в типових для зони Сухого Степу України умовах на чорноземі південному супіщаному з низьким вмістом гумусу (2,1-2,5%) сформований на лесі, рН =7,17, з типовою підщепою для черешні вишнею магалебською. Вміст поживних речовин: гідролізуемого азоту - 60-40 є низьким, вміст рухомого фосфору Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 155,0-160,0 середній, обмінного калію К<sub>2</sub>О – 173,0-171,0 мг/кг високий. Виходячи з наведених даних, можливо зробити висновок, що ґрунт за цими показниками для вирощування саджанців черешні придатний, але потребує внесення розрахункових доз азотних добрив. В досліді використовувалось краплинне зрошення.

### **2.6.3. Результати досліджень**

Отримані дані по варіанту 2, мульчування чорним агроволокном показали, що навесні ґрунт швидше прогрівався, а влітку, в період спеки, температура під ним була меншою на 10-17 °С, тоді як у 3 варіанті з використанням соломи, на 5-8 °С меншою, ніж на контролі. У варіанті 3, з використанням соломи, ростові процеси починались через 3-4 доби в

порівнянні з контролем. На варіанті 2, мульчуванні чорним агроволокном на 2-3 доби раніше ніж на контролі (табл.1).

**Таблиця 1. Фенологічні фази росту саджанців за різних матеріалів мульчування, 2021 рік**

Варіанти досліджу	Фаза розетки	Початок росту пагонів черешні	1 Період активного росту	2 Період активного росту	Кінець вегетації
1 (Контроль)	15.04	20.04	1.06-20.06	5-15.08	1.09-10.09
2. Агроволокно	13.04	18.04	27.05-25.06	1-19.08	1.09-10.09
3. Солома	17.04	23.04	2.06-23.06	3-18.08	1.09-10.09

Показники таблиці 2 свідчать про вплив біологічних особливостей черешні та умов ґрунту за різних варіантів. Більш благоприємні умови складались при застосуванні агроволокна, фенофази наступали раніше на 2-3 доби у порівнянні з контрольним варіантом. У 2 варіанті фаза розетки наступала пізніше, в подальшому показники були на рівні контрольного варіанту. Інтенсивний ріст саджанців відмічений з першої до третьої декади квітня у контрольному та 3 варіантах, тоді як на 2 варіанті від наступав раніше і продовжувався на 5 діб пізніше. Ці показники відображають позитивні умови стабільного температурного режиму та вологозабезпечення у ґрунті.

Облік біометричних вимірювань висоти та діаметру штамба саджанців в кінці вегетації показали зменшення цих показників у контрольному варіанті (табл.2).

Аналіз даних висоти та діаметра саджанців показав суттєву різницю у варіанті 2, мульчування агроволокном, ці показники перевищували контроль у 1,2 рази у 1,1рази менші отримані у варіанті 3.

**Таблиця 2. Біометричні показники саджанців черешні, 2021**

Варіанти досліджу	Висота саджанців, см	Діаметр саджанців, мм	Довжина коренів, м
1 (Контроль)	135,0	12,0	14,1
2. Агроволокно	160,0	15,0	18,4
3. Солома	153,0	14,0	17,0

Дослідження характеру формування кореневої системи однорічних саджанців показало, що мульчуючий матеріал мав суттєвий вплив на загальну кількість та довжину коренів. У 2 варіанті відбувався більш інтенсивний розвиток кореневої системи підщеп у першому, а в подальшому саджанців у другому полі розсадника, що сприяло утворенню на 30% більшої кількості дрібних коренів у 20-30 см шарі ґрунту. У варіанті 3 відмічено, що кількість та розміщення коренів на рівні 2 варіанту. На контрольному варіанті більшість коренів проникали у глибші горизонти 45 -60 см, з малою кількістю мичкуватих корінців.

Довжина коренів у варіанті 2 склала 18,4 , варіанті 3 - 17,0 м, що було на 24 та 18% більше показників контрольного варіанту. На контрольному варіанті кількість коренів більше 5 мм складала 4,7-6,9% від загальної кількості коренів на однієї рослині, тоді як 2 та 3 варіантах у 2-2,5 рази перебільшували корені діаметром до 1 мм, які мають активну всисну здатність як у початковий так і в послідувачі періоди росту рослин.

Результати досліджень, представлені на у таблиці 3, свідчать про те, що завдяки благоприємним умовам вологозабезпечення 2021 року та використанні мульчуючих матеріалів найбільший вихід однорічних стандартних саджанців черешні отримано у варіантах з використанням чорного агроволокна та соломи, а саме - 45,0 та 40 тис. шт. з 1 гектара відповідно.

**Таблиця 3. Вихід стандартних саджанців черешні в залежності від способу утримання ґрунту, 2021**

Варіанти досліду	Загальна кількість, тис. шт./га	Стандартних, тис. шт./га
1 (Контроль)	65,5	26,0
2. Агроволокно	70,0	45,0
3. Солома	67,0	40,0
НСР <sub>0,05</sub>	1,7	2,3

### **Висновки**

Таким чином, використання мульчування в розсаднику забезпечило збільшення кількості стандартних саджанців черешні у 1,5-1,7 разів більше показників контролю з загальноприйнятою системою утримання ґрунту, а саме чорним паром.

### **Перелік посилань**

1. Сніговий В.С. Актуальні проблеми розвитку зрошуваного землеробства. Вісник аграрної науки. 2007. № 2. С. 62-64.
2. Волошина В. В. Мульчування у плодкових розсадниках. Зб. наук. праць: Здобутки та перспективи вітчизняного садівництва. / Редкол.: І.І. Хоменко (відп. Ред.) та ін. Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдченко І.С., 2009. С. 97–101.
3. Малюк Т.В., Козлова Л.В. Оперативне планування поливного режиму молодих насаджень черешні в умовах Південного Степу. Зрошуване землеробство, 2019. Вип. 71. – С. 14-21.
5. Джекс Дж.В., Бринд У.Д., Смит Р. Мульчирование. Техническое сообщения №49 бюро почвоведения Британского содружества наций; пер. с англ. И. Ф. Блохина. М.: Изд-во ин. лит., 1958. 218 с.
6. Василенко Р.К. Технологія вирощування саджанців плодкових культур на півдні степової зони України в умовах зрошення: рекомендації

/відповідний за випуск Р.К.Василенко., В.І. Сенін та ін. – Мелітополь, 1991. – 39 с.

## **Розділ 2.7. Удосконалення технології вирощування зеленних овочевих культур в умовах захищеного ґрунту**

### **2.7.1. Огляд літератури**

Однією з найбільш актуальних проблем сучасного овочівництва є розширення асортименту вирощуваних культур. При цьому акцент робиться на можливості їх використання у дієтичному і оздоровчому харчуванні, оскільки вони є основним джерелом вуглеводів, вітамінів, ефірних олій, мінеральних солей, фітонцидів і харчових волокон, необхідних для нормального функціонування живого організму.

В останні роки йде активна інтродукція нових для нашої країни, але досить популярних за кордоном, зеленних культур, які привертають увагу своєю пластичністю, високою врожайністю і значним коефіцієнтом рентабельності. Економічний інтерес до виробництва зелені зріс через високу популярність готових до вживання салатів-міксів, так званих «овочів четвертого покоління» – комерційний продукт, що забезпечує збереження свіжості і товарних характеристик листків, подовжує термін їх зберігання і доступність на ринку [1].

Однією з перспективних малопоширених зеленних культур, що можна використовувати у салатах-міксах є дворядник тонколистий (*Diplotaxis tenuifolia* L.). В овочівництві дворядник тонколистий часто називають рукола, аругула, дикий рокет [2].

У промислових масштабах цю культуру вирощують по всьому світу: в США, Великобританії, Італії, Іспанії, Марокко, Ізраїлі, Індії, Австралії [3]. Проте в Україні вирощування дворядника тонколистого обмежене, через відсутність достатнього вибору сортів і науково-обґрунтованих технологій вирощування у закритому ґрунті.

Дворядник тонколистий – культура багата макро- і мікроелементами, є важливим джерелом біогенного йоду та відповідає за нормальне функціонування щитовидної залози, що підтримує гормональний баланс, необхідний для роботи мозку і для підтримання імунітету людини [4]. При нормі споживання йоду (згідно з рекомендаціями ВООЗ) для дітей від 50 до 120 мкг; підлітків старше 12 років –150 мкг; вагітних і годуючих жінок –200 мкг., в листках дворядника тонколистого – 131–282 мкг/кг біогенного йоду [5]. Внаслідок цього дворядник тонколистий є цінною культурою для дієтичного та функціонального харчування людини.

Батьківщиною дворядника тонколистого є східне Середземномор'я [6]. Комерційні сорти *Diplotaxis* sp. походять від форм, що зростають в прибережних районах Італії, де дворядник займає площу близько 4000 га [7,8].

Великий внесок у вивчення і популяризацію дворядника тонколистого зробили дослідники Улянич О. І., Горова Т. К., Корнієнко С. І., Хареба В. В., Хареба О. В., Позняк О. В. та ін. [4, 9, 10, 11, 12]. Проте чіткі рекомендації щодо елементів технології вирощування в умовах закритого ґрунту відсутні, що зумовлює актуальність таких досліджень.

Мета дослідження – визначення показників росту, розвитку і врожайності зелені різних сортів дворядника тонколистого в умовах закритого ґрунту.

### **2.7.2. Матеріали та методика досліджень**

Дослідження проводились у 2020 - 2021 роках в умовах неопалюваних плівкових теплиць, відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві» [13]. У дослідженнях використовували сорти дворядника тонколистого голландської селекції (Enza Zaden та Rijk Zwaan), внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а саме: Пруденція, Грація, Летіція, Тріція та Темісто.



Перед посівом проводиться оранка на глибину 25 см, за якою слідує боронування. Гряда шириною 130 см, 24 рядки. Відстань між рядками 5 см, між рослинами в рядку 5–7 см. Глибина загортання насіння 0,2–0,3 см. Норму висіву – 2,5 млн. шт / га рослин.

Дворядник тонколистий вирощують у закритому ґрунті як baby leaf-сіянци. Зрізують листки висотою не більше 10 см. Площа облікової ділянки 2 м<sup>2</sup>, повторення п'ятиразове.

Фенологічні спостереження за рослинами проводили за методикою В. Ф. Мойсейченка [14]. Відмічали дату висіву насіння, настання фенофаз росту і розвитку рослин: масових сходів (75–80 %); наявність першого справжнього листка; утворення розеток листків, настання технічної стиглості зелені.

Біометричні вимірювання проводили у 5 повтореннях кожного варіанту досліду. Вимірювали висоту рослин, кількість листків на рослині, масу рослин, довжину головного кореня та масу кореневої системи. Облік урожаю проводили з кожної облікової ділянки окремо.

Методи дослідження. Для ведення фенологічних спостережень – візуальний; для визначення біометричних показників та урожайності – вимірювально-ваговий; для об'єктивної оцінки експериментальних даних – статистичний; для узагальнення даних, формування об'єктивних висновків – аналізу і синтезу.

### **2.7.3. Результати досліджень**

Біологічні особливості сортів дворядника тонколистого по різному впливали на проходження фенологічних фаз росту та розвитку рослин. У сортів Пруденція, Грація, Тріція та Темісто масові сходи спостерігались на 6 добу, а у сорту Летіція – на 8 добу. Найшвидшим утворенням першого справжнього листка характеризувались сорти Пруденція та Темісто – на 10 добу, у сортів Грація та Тріція перший справжній листок з'являвся на 11 добу, а у сорту Летіція – на 13 добу (табл. 1).

Усі сорти дворятника тонколистого характеризувались швидким наростанням зеленої маси, про що свідчать міжфазні періоди. Настання фенологічної фази «утворення розетки листків» відбувалось на 15–20 добу і було найшвидшим у сортів Пруденція та Темісто. Утворення розеток листків у сортів Грація та Тріція відбувалось на 17 добу, а у сорту Летиція – на 20 добу.

**Таблиця 1. Фенологічні фази росту і розвитку рослин дворятника тонколистого залежно від сорту (середнє за 2020-2021 рр)**

Сорт	Фенологічна фаза, дні			
	Масові сходи	Наявність першого справжнього листка	Утворення розетки	Технічна стиглість (1 зрізування зелені)
Пруденція	6	10	15	36
Грація	6	11	17	39
Летиція	8	13	20	43
Тріція	6	11	17	37
Темісто	6	10	15	36

Зрізування зеленої маси дворятника тонколистого відбувається у фазу технічної стиглості зелені. Для механічного зрізування зелені сорти дворятника тонколистого мають володіти певними ознаками. Сорти з розеткою, притиснутою до землі, або з розлогою пухкої розеткою повинні поступатися місцем сортам з компактною розеткою і піднятими листками. Важливе значення для механічного зрізування має однорідність рослин за висотою и габітусом.

Дослідження показали, сорти Пруденція, Темісто та Тріція найшвидше вступали у фазу технічної стиглості – на 36–37 добу, сорт Грація – на 39 добу, а сорт Летиція – на 43 добу. Найбільш компактні розетки з піднятими однорідними листками формували сорти Тріція, Летиція та Грація.

Біометричні характеристики досліджуваних сортів дворятника тонколистого є важливим індикатором відповідності комплексу чинників

зовнішнього середовища, в тому числі і агротехнічних прийомів, агробіологічним потребам культури. Першим важливим показником є висота рослин, що в значній мірі характеризує силу росту.

За роки досліджень, найбільш високі рослини формували сорти дворядника тонколистого Пруденція та Тріція – 21,8 см та 22,0 см відповідно, що істотно переважало висоту сортів Грація, Темісто та Летіція, яка була на рівні 18,0 – 18,9 см (табл 2).

**Таблиця 2. Біометричні показники різних сортів дворядника тонколистого на момент першого зрізування зелені,  $M \pm m$ ,  $n=5$  (середнє за 2020-2021 рр)**

Сорт	Висота рослин, см	Кількість листків на рослині, шт/роsl	Довжина головного кореня, см	Маса кореневої системи, г
Пруденція	21,8±1,1	15,2±0,3	17,8±0,6	13,4±0,8
Грація	18,9±0,4	13,9±0,4	13,5±0,4	9,1±0,5
Летіція	18,0±0,7	14,1±0,7	14,7±0,4	9,6±0,7
Тріція	22,0±1,2	13,2±0,2	16,2±0,9	12,2±0,1
Темісто	18,3±0,5	15,8±0,3	16,3±0,2	12,3±0,3

Важливим показником росту рослин дворядника тонколистого, який в певній мірі визначає продуктивність сортів є загальна кількість листків на рослині на момент першого зрізування зеленої маси. Встановлено, що більшу кількість листків у фазі технічної стиглості формували сорти Пруденція та Темісто – 15,2–15,8 шт / росл. Кількість листків у розетках сортів Грація, Летіція та Тріція була меншою і коливалась у межах 13,2 – 14,1 шт / росл.

Формування наземної частини рослин головним чином залежить від розвитку кореневої системи. З таблиці 2 видно, що найбільш розвинену кореневу систему формували рослини сорту Пруденція у якого довжина головного кореня дорівнювала 17,8 см, а маса кореневої системи 13,4 г. Найменш розвинену кореневу систему формували рослини сортів Грація та

Летіція, у яких довжина головного кореня коливалась у межах 13,5–14, 7 см, а маса кореневої системи 9,1 – 9,6 г.

Результуючим показником ефективності вирощування зеленних овочевих культур є маса однієї рослини і врожайність. У таблиці 3 наведені дані щодо маси однієї рослини досліджуваних сортів дворядника тонколистого та врожайності зелені за першого зрізування. За показниками продуктивності виділились сорти Пруденція та Темісто, маса однієї рослини яких була 30,8 г та 29,3 г відповідно, в врожайність зелені за першого зрізування 1,24 кг/м<sup>2</sup> та 1,21 кг/м<sup>2</sup> відповідно. Найменшу врожайність зелені отримано у сорту Грація – 1,01 кг/м<sup>2</sup> при масі однієї рослини 21,4 г.

**Таблиця 3. Показники продуктивності різних сортів дворядника тонколистого (середнє за 2020-2021 рр)**

Сорт	Маса однієї рослини, г	Урожайність зелені за першого зрізування, кг/м <sup>2</sup>
Пруденція	30,8±2,7	1,24±0,3
Грація	21,4±1,4	1,01±0,4
Летіція	26,4±2,3	1,16±0,7
Тріція	25,9±2,2	1,12±0,2
Темісто	29,3±1,5	1,21±0,3

### **Висновки**

Визначено показники росту, розвитку і врожайності зелені різних сортів дворядника тонколистого в умовах закритого ґрунту. Встановлено, що за вирощування дворядника тонколистого в умовах плівкових неопалюваних теплиць інтенсивнішою силою росту, як наземної частини так і кореневої системи характеризувались сорти Пруденція та Темісто, які сформували найбільшу врожайність за першого зрізування – 1,24 кг/м<sup>2</sup> та 1,21 кг/м<sup>2</sup> відповідно.

### Перелік посилань

1. Caruso G., Parrella G., Giorgini M., Nicoletti R. Crop Systems, Quality and Protection of *Diplotaxis tenuifolia*. Agriculture. 2018. Vol. 8. P. 55.
2. Лудилов В. А., Куршева Ж. В., Иванова М. И. Эрука посевная (индау) и двурядник тонколистный – новые листовые овощные культуры. Гавриш. 2009. № 1. С. 4–7.
3. Bonasia A., Lazzizzera C., Elia A., Conversa G. Nutritional, biophysical and physiological characteristics of wild rocket genotypes as affected by soilless cultivation system, salinity level of nutrient solution and growing period. Front. Plant Sci. 2017. Vol. 8. P. 35.
4. Папонов А. Н. Двурядник тонколистный – перспективное растение для введения в культуру. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2003. № 2. С.111–113.
5. Куршева Ж. В. Биологические особенности и основные приемы возделывания индау, двурядника и кресс-салата в условиях Московской обл.: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. с.-х. наук: 06.01.01. М., 2009. 28 с.
6. Литнецкий А. В., Литнецкая О. И., Иванова М. И. Производство органических сеянцев (baby leaf) двурядника тонколистного. Картофель и овощи. 2016. №. 5. С. 25–27.
7. Schiattone M. I., Viggiani R., Di Venere D. Impact of irrigation regime and nitrogen rate on yield, quality and water use efficiency of wild rocket under greenhouse conditions. Sci. Hort. 2018. Vol. 229. P. 182–192.
8. Лудилов В. А., Иванова М. И., Голубкина Н. А., Зеленков В. В., Кекина Е. Г. Пищевая ценность зеленных овощных культур семейства Капустные. Сб. науч. тр. по овощеводству и бахчеводству (к 80-летию со дня основания ГНУ ВНИИО РАСХН). РАСХН, ВНИИО. 2011. С. 401–405.

9. Улянич О. І., Яновський Ю. П., Алексейчук О. М., Сорока Л. В., Прудкий Р. І. Урожайність зелені руколи посівної і шпинату городнього залежно від сорту в Правобережному Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2015. №87 (1). С. 182–188.
10. Горова Т. К. Ефективність методів селекції коренеплідних і зеленних овочевих культур: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: 06.00.05. К., 1995. 54 с.
11. Особливості технології вирощування нетрадиційних овочевих культур / Корнієнко С. І., Хареба В. В., Хареба О. В., Позняк О. В. Вінниця: Нілан - ЛТД, 2015. 133 с.
12. Позняк А. В. Распространение в Украине видов *Eruca sativa* Mill. и *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.: аспекты видовой идентификации посівного материала и товарной продукции «руколы». Історія освіти, науки і техніки в Україні: матеріали VI Всеукр. конф. молодих учених та спеціалістів, 27 травня 2011 р. Київ: НААН, ДНСГБ, 2011. С. 153–156.
13. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. 369 с.
14. Основы научных исследований в агрономии / за ред. В. Ф. Мойсейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Завірюха та ін. М.: Колос, 1996. 336 с.

**Публікації виконавців НДР за 2021 рік**

1. Gerasko T., Pyda S. Effect Of Inoculation With Symbiotic Endoand Ectomycorrhizal Fungi On Physiological Parameters Of Sweet Cherry Leaves. The V International Science Conference «*Development and implementation of technologies in production*», March 12 – 13, 2021, Leeuwarden, Netherlands. P. 7-9.
2. Gerasko T., Pyda S. Effect of inoculation with symbiotic endo- and ectomycorrhizal fungi on content of basic mineral nutrients in sweet cherry leaves. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Toronto, Canada. 2021. P. 61-66.
3. Ivanova, I., Serdiuk, M., Malkina, V., Bandura, I., Kovalenko, I., Tymoshchuk, T., Tonkha, O., Tsyz, O., Mushtruk, M., Omelian, A. (2021). The study of soluble solids content accumulation dynamics under the influence of weather factors in the fruits of cherries. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 350–359. <https://doi.org/10.5219/1554>
4. Ivanova, I., Serdyuk, M., Malkina, V., Priss, T., Herasko, T., Tymoshchuk, T. (2021). Investigation into sugars accumulation in sweet cherry fruits under abiotic factors effects. *Agronomy Research*, 19(2), 444–457. <https://doi.org/10.15159/ar.21.004>
5. Ivanova, I., Serdyuk, M., Malkina, V., Tymoshchuk, T., Kotelnytska, A., Moisiienko, V. (2021). The forecasting of polyphenolic substances in sweet cherry fruits under the impact of weather factors. *Agraarteadus*, 32(2), In Press. <https://doi.org/10.15159/jas.21.27>
6. Tatyana Gerasko, Svitlana Pyda, Iryna Ivanova, Effect of Living Mulch on Soil Conditions and Morphometrical Indices of Sweet Cherry Trees. *International Journal of Applied Agricultural Sciences*. Vol. 7, No. 1, 2021, pp. 50-56. doi: 10.11648/j.ijaas.20210701.14

7. Алексєєва О. М., Бондаренко П.Г. Реалізація насадженнями черешні потенціалу урожайності залежно від довжини проміжної вставки ВСЛ-2 в умовах Південного Степу України. *Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату*: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 75-ти річчю від дня народження професора Валентини Василівни Калитки, 26 травня 2021 р. Мелітополь: ТДАТУ ім. Дмитра Моторного, 2021. С. 82-84.

8. Алексєєва О.М., Бондаренко П.Г. Особливості росту різних сортів персика. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. 22 квітня 2021 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 12-14.

9. Алексєєва О.М., Розова Л.В. Фрукт А. *Садівництво по-українськи*. 2021. №3(45). С. 48-50.

10. Алексєєва О.М., Шкіндер-Барміна А.М., Юдицька І.В. Які сорти черешні вибрати – вітчизняні чи інтродуковані. *Сонцесад*. 2021, №3, С. 28-29.

11. Бондаренко П.Г. Увага, абрикоса! *Садівництво по-українськи*. 2021. №2(44). С. 60-61.

12. Бондаренко П.Г., Алексєєва О.М. Вплив вегетативних підщеп різної сили росту на ріст, урожайність і якість плодів черешні в Степу України. *Інноваційні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва*: матеріали VII Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, 27-28 травня 2021 р. Умань, 2021. С. 12-13.

13. Бондаренко П.Г., Алексєєва О.М. Попередні результати дослідження впливу форм крони дерев на урожайність та якість плодів черешні в інтенсивному насадженні. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 листопада 2021 р. Харків: ДБТУ, 2021. С. 48-50.



14. Бондаренко П.Г., Алексєєва О.М., Аргунова Н.В. Ріст і продуктивність насаджень черешні залежно від схем розміщення дерев. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції*. 22 квітня 2021 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 14-16.

15. Бондаренко П.Г., Алексєєва О.М., Смєшко О.О. Вплив сорто-підщепних комбінунвань та схем розміщення дерев на урожайність та якість плодів абрикоса в інтенсивному насажденні. *Інновації в садівництві: матеріали п'ятої міжнародної наукової Інтернет-конференції*, 23 березня 2021 року. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2021. С. 16-19.

16. Герасько Т.В. Вміст біологічно активних речовин у листках черешні за умов задерніння. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 75-ти річчя від дня народження професора В.В. Калитки «*Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату*» 26 травня 2021 року, ТДАТУ, м. Мелітополь URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ros1/materialy-konferenciji/>

17. Герасько Т.В. Вміст біологічно активних речовин у плодах черешні за умов задерніння. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «*Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення*» 3-4 червня 2021 р. Житомир: вид-во Поліського університету. С. 38-40.

18. Денисенко О., Герасько Т.В. Екологічні функції мікоризних грибів у плодкових насажденнях. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 22 квітня 2021 р.); ред. кол. В.М. Кюрчев, О.А. Єременко, О.П. Прісс [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 122-124.

19. Іванова І.Є., Сердюк М.Є., Тимошук Т.М., Маренич М.М. Формування фонду вітаміну С у плодах черешні під впливом погодних

чинників. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 21. С. 59–66. doi: 10.31210/visnyk2021.02.07

20. Іванова І.Є., Сердюк М.Є., Тимощук Т.М. Сортові особливості накопичення фенольних речовин у плодах черешні в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2021. №7(820). С. 32–39. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202107>

21. Кондратенко П.В., Алексеева О.М., Сенін В.В., Бондаренко П.Г. Формування врожайності інтенсивних насаджень черешні (*Cerasus avium* L.) залежно від довжини інтеркаляра ВСЛ 2 в зоні Південного Степу України. *Садівництво*. 2021. Вип. 76. С. 93-101. DOI: <https://doi.org/10.35205/0558-1125-2021-76-93-101>

22. Коротка І.О. Вміст поліфенольних речовин у зелені різних сортів васильків справжніх (*Ocimum Basilicum* L.) залежно від зрізування. *Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 75-ти річчю від дня народження професора Валентини Василівни Калитки (м. Мелітополь, 26 травня 2021 р). ТДАТУ ім. Дмитра Моторного. Факультет агротехнологій та екології*. 2021. С. 85.

23. Коротка І.О., Кліпакова Ю.О., Прісс О.П. Ріст, розвиток та формування врожайності різних сортів дворядника тонколистого (*Diplotaxis tenuifolia* L.) в умовах закритого ґрунту. *Зрошуване землеробство*. 2021. Вип. 76. С. 39-42.

24. Коротка І.О., Шерстюк Ю. Система антиоксидантного захисту васильків справжніх залежно від компонентного складу субстрату. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 22 квітня 2021 р.) / ТДАТУ; ред. кол. В.М. Кюрчев, О.А. Єременко, О.П. Прісс [та ін.]. – Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С.113-115.*

25. Нінова Г.В. Оптимізація виробничої структури сучасного плодового розсадника. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. 22 квітня 2021 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 32-33.

26. Нінова Г.В. Якість саджанців черешні в залежності від системи утримання ґрунту в розсаднику. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. 22 квітня 2021 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 30-32.

27. Розова Л.В. Яблунева плодожерка. Особливості розвитку в умовах Південного Степу України. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 22 квітня 2021 р.) / ТДАТУ; ред. кол. В.М. Кюрчев, О.А. Єременко, О.П. Прісс [та ін.]. Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С. 41–43.

28. Розова Л.В., Юдицька І.В. Застосування пестицидів у промислових насадженнях яблуні на Півдні України. *Ягідництво в Україні. Управління якістю ягідних культур за допомогою впровадження новітніх технологій вирощування, збирання, післязбиральної доробки, зберігання та переробки*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції, 28-29 квітня 2021 р. Редкол.: Подпратов Г.І. (відп. ред.) та ін. Київ, 2021. С. 79–81.

29. Розова Л.В., Юдицька І.В., Деменко О.В. Шкідливість яблуневої плодожерки в умовах Південного Степу України. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 22 квітня 2021 р.) / ТДАТУ; ред. кол. В.М. Кюрчев, О.А. Єременко, О.П. Прісс [та ін.]. Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С. 46–47.

30. Розова Л.В., Юдицька І.В., Деменко О.В. Яблунева плодожерка у насадженнях яблуні Півдня України. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції* (Мелітополь, 22 квітня 2021 р.) / ТДАТУ; ред. кол. В.М. Кюрчев, О.А. Єременко, О.П. Прісс [та ін.]. Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С. 48–50.

31. Спосіб вирощування насаджень черешні з проміжною вставкою. Патент 147290 Україна: МПК А01G 2/30, А01G 17/00, опубл. 28.04.2021, бюл. № 17. 4 с.

32. Шкіндер-Барміна А. М. Вибір сорту черешні (*Cerasus avium* Moench) за якістю пилку для залучення до міжвидової гібридизації з вишнею (*Cerasus vulgaris* Mill.). *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі: зб. тез Всеукр. наук.-пр. конф.* (15 жовтня 2021 року). Умань : Уманський НУС, 2021. С.183.

33. Шкіндер-Барміна А. М. Застосування мутагенного фактору за міжвидової гібридизації вишні (*Cerasus vulgaris* Mill.) з черешнею (*Cerasus avium* Moench): *Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика. Зб. матер. доп. III Міжнародної наук. інтернет-конф.* Київ, 2021. С. 292-293.

34. Шкіндер-Барміна А. М. Сорти вишні та вишне-черешневих гібридів – джерела великоплідності. *Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату: Матер. II міжнар. наук.-практ. конф. з нагоди 75-річчя від дня народження проф. В.В. Калитки* (Мелітополь, 26 травня 2021 р.). Мелітополь: ТДАТУ , 2021. С.62-65.

35. Шкіндер-Барміна А. М. Стійкість бутонів сортів вишні до пізньовесняних заморозків 2020 року. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду: зб. матер. доп. Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конф.* (Мелітополь, 22 квітня 2021 р.). Мелітополь: ТДАТУ. 2021. С. 102-105.