

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ЕКОЛОГІЇ**

УДК \_\_\_\_\_  
№ Держ. реєстр. 0107U008969  
Інвент. № \_\_\_\_\_

**ПОГОДЖЕНО:**

Керівник відділу "Рослинництво"  
\_\_\_\_\_ В.В.Калитка  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Директор НДІ АТЕ  
\_\_\_\_\_ В.В.Калитка  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ р.

**ЗВІТ  
про науково-дослідну роботу**

**Підпрограма 3**

**Розробка нових і вдосконалення існуючих технологій зберігання  
продукції рослинництва з використанням антиоксидантних препаратів**

проміжний

Зав. Лабораторією

«Технологія первинної

переробки і зберігання

продуктів рослинництва»: \_\_\_\_\_ к.с.-г.н., доц. М.Є. Сердюк

Керівник підпрограми: \_\_\_\_\_ к.с.-г.н., доц. М.Є. Сердюк

Мелітополь, 2009

## СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

Керівник:	к.с.-г.н., доц. Сердюк М.Є.
Виконавці:	к.с.-г.н., доц. Прісс О.П.
	к.т. н. Загорко Н.П.
	к.т. н. Григоренко О.В.
	к.с.-г. н. Мироничева О.С.
	к.с.-г. н. Кюрчева Л.М.
	к.с.-г. н. Іванова І.Є.
	Безменнікова В.М.
	Байберова С.С.
	Коляденко В.В.
	Прокудіна Т.Ф.
	Жукова В.Ф.
	Гапріндашвілі Н.А.
	Бандура І.І.

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: складається з 124 сторінок, 20 таблиць та 12 рисунків.

Було досліджено вплив післязбиральної обробки плодів яблуні та груші комплексними антиоксидантними препаратами на втрати маси та інтенсивність окисно-відновних процесів при зберіганні. Встановлено, що обробка плодів яблуні антиоксидантними композиціями сприяє зменшенню природних втрат маси при зберіганні на 1,8...4,3% в залежності від помологічного сорту. Експериментально підтверджено, що передзбиральна обробка плодів яблуні та груші антиоксидантними композиціями гальмує окисно-відновні процеси, в результаті чого знижується інтенсивність дихання, зменшуються витрати поживних речовин, подовжується термін зберігання плодів без погіршення їх якості та біологічної цінності.

Було вивчено вплив концентрацій антиоксидантного препарату на мікробіологічні та фізіологічні захворювання плодів абрикоса при зберіганні. Встановлено що, найбільш ефективною виявилась обробка плодів абрикоса антиоксидантною композицією з концентраціями дистинолу 0,003% - 0,036% - для сорту Краснощокій; та - 0,0015%-0,024% - для абрикосів сорту Мелітопольський пізній. Цей технологічний захід збільшував тривалість зберігання плодів до 55 діб та в 1,1-1,2 рази знижував рівень ураження плодів фізіологічними та мікробіологічними хворобами.

Досліджувався вплив плівкоутворювачів антиоксидантної композиції на органолептичні показники та вихід товарної продукції при зберіганні плодів черешні. Виявлено, що плоди черешні, оброблені плівкоутворювачами при зберіганні протягом 30 діб за товарністю поступаються необробленим плодам. За органолептичними якостями плоди черешні, оброблені плівкоутворювачем Марс, на всіх етапах зберігання не поступаються контрольним зразкам. В подальшому необхідно продовжити дослідження в напрямку удосконалення антиоксидантної композиції та підібрати її оптимальні концентрації для стимуляції адаптивних можливостей плодів черешні в післязнімальний період.

Було вивчено вплив комплексних препаратів, до складу яких входять антиоксиданти та плівкоутворювач на активність пероксидази. Встановлено, що передзбиральна обробка плодів чорної смородини розчинами антиоксиданту і у комплексі з поліетиленоксидом гальмує окисно-відновні процеси, в результаті чого знижується активність ферменту, зменшуються витрати поживних речовин, подовжується термін зберігання плодів без погіршення їх якості та біологічної цінності. Обробка плодів розчином рутину у концентрації 1,5% знижує рівень активності пероксидази в 1,2-1,4 рази на проязі всього терміну зберігання у порівнянні з контролем. При обробці плодів комплексним препаратом найкращий результат був отриманий Р 1,5% ПЕО. При цьому різниця активності пероксидази у порівнянні з контролем знаходилася в межах 1,4 рази.

Досліджено вплив обробки комплексними бактерицидно-антиоксидантними препаратами ХР+Д+Л і Х+Д+Л на інтенсивність дихальних процесів при зберіганні плодів огірка. Аналіз проведеної роботи переконливо підтверджує, що обробка плодів огірків комплексними бактерицидно-антиоксидантними препаратами ХР+Д+Л і Х+Д+Л сприяє зниженню швидкості окислювально-відновних процесів і стимулює більш економне витрачання субстратів у плодах огірків при зберіганні, що дозволяє подовжити термін зберігання огірків на 25%.

Досліджено вплив обробки препаратами ХР+Д+Л та Х+Д+Гл на інтенсивність окислювально-відновних процесів при тривалому зберіганні плодів томату. Встановлено, що обробка препаратом разом зі штучним холодом сприяє зниженню швидкості метаболічних процесів і стимулює більш економне витрачання цукрів й органічних кислот у плодах томатів при зберіганні і подовжує термін зберігання томатів до 50-70 діб.

Був визначений спосіб обробки покривного ґрунту дезінфекційними та фунгіцидними препаратами при вирощуванні печериці двоспорової; визначений вплив обробки покривного ґрунту стимуляторами росту природного типу на врожайність печериці двоспорової; вплив мікроелементів

на якість субстрату/компосту та врожайність грибів глива звичайна та печериця двоспорова. Встановлено, що обробка покривного ґрунту 5% формаліну та 1,5%, 3% гіпохлориту натрію за 3 доби до нанесення дозволяє підвищити врожайність і знищити збудників мокрої гнилі *Mycogone* та підвищити врожайність у 1,4 рази відповідно у порівнянні з контрольним варіантом. При обробці 5% розчином формаліну гриби мали щільну консистенцію і гарний товарний вид. Обробка покривного ґрунту ростостимулюючими препаратами Агроемістим-екстра (Біолан) у концентрації 1% та Емістим С у концентрації 0,1% відразу після нанесення дозволяє підвищити врожайність печериці двоспорової на першій хвилі плодоношення у 2,3 та 2,4 рази відповідно у порівнянні з варіантом без обробки. Застосування кальцієвмісних розчинів дозволяє підвищити врожайність печериці на 11-35% ніж у варіанті без обробки. За результатами проведених досліджень для дезінфекції та обробки покривного ґрунту при вирощуванні печериці двоспорової найкращими композиціями є 5% розчином формаліну та 1% розчин гашеного вапна. У результаті наших досліджень було встановлено, що для покращення структури субстрату, аерації, стану вологи та зв'язування вільної вологи при виготовленні ферментативного субстрату для стабілізації внутрішніх процесів, регулювання рівня кислотності, підвищення біологічної ефективності, врожайності субстрату та зберігання плодів гливи звичайної краще застосовувати гіпс у концентрації 0,5%.

Було досліджено вплив способу дефростації на якість ягід, заморожених у рідкому середовищі з додаванням антиоксидантів. Результати досліджень дозволяють зробити висновок про обов'язкове вживання заморожених розсипом плодів безпосередньо відразу після дефростації. Хоча розморожені плоди за мікробіологічними показниками відповідають нормам протягом 8-10 годин після розморожування, втрати біологічної цінності й органолептичних властивостей плодів, заморожених розсипом, відбуваються вже в процесі самого розморожування: активність поліфенолоксидази і

пероксидази зростає приблизно в два рази вже через 3 години після дефростації, що призводить до незворотних змін якості плодів. У досліджуваних зразках, заморожених у цукровому сиропі, втрати якості при збереженні в розмороженому вигляді також у більшій мері обумовлені ферментативними процесами, ніж мікробіологічними. Показники мікробіологічної безпеки в них зберігаються на допустимому рівні протягом 24 годин після розморожування. Вміст вітаміну С в них залишається на досить високому рівні (15-10 мг/100 г) протягом 3-4 годин після дефростації. Проте, наявні зміни товарної якості (потемніння кольору) у плодах спостерігаються після 6 годин збереження, коли відбувається зростання активності ферментів.

Було вивчено вплив низькотемпературного заморожування та тривалого зберігання на інтенсивність руйнування аскорбінової кислоти в ягодах столового винограду. Ґрунтуючись на проведеному аналізі експериментальних даних, можна виділити основні особливості зміни вмісту вітаміну С при тривалому зберіганні заморожених ягід винограду: вітамін С – надзвичайно лабільне (нестійке) з'єднання, його зміни при заморожуванні можуть служити критерієм якості замороженого винограду; основне руйнування вітаміну С на етапі заморожування відбувається за рахунок дії низьких температур; на загальну динаміку змісту аскорбінової кислоти в ягодах винограду більший вплив робить заморожування і зберігання і, значно менше впливає сорт.

**Ключові слова:** антиоксиданти, плоди абрикосу, огірки, чорна смородина, зберігання, фізіологічні та мікробіологічні хвороби, окисні процеси, лежкість, пероксидаза, фенольні речовини, вітамін С.

## ЗМІСТ

Тема 3.2 Вдосконалення технологій тривалого зберігання плодів зерняткових культур з використанням антиоксидантів	8
Тема 3.3 Обґрунтування використання нових антиоксидантних препаратів для зберігання плодів абрикосу	31
Тема 3.4 Обґрунтування застосування нового антиоксидантного препарату для зберігання черешні в післязбиральний період	42
Тема 3.5 Розробка нових елементів технології зберігання ягід чорної смородини з використанням антиоксидантних препаратів біогенного походження	53
Тема 3.6 Вдосконалення технології зберігання плодових овочів	63
Тема 3.7 Формування якості їстівних грибів та її збереження за дії регуляторів росту антиоксидантного типу	89
Тема 3.8 Удосконалення технологій заморожування та зберігання ягід	105
Тема 3.9 Обґрунтування критеріїв придатності столового винограду до низькотемпературного заморожування	116

## **Тема 3.2**

### **Вдосконалення технологій тривалого зберігання плодів зерняткових культур із використанням антиоксидантів**

#### **Етапи на 2009 рік**

**Розділ 3.2.3 Вивчення впливу антиоксидантних композицій на втрати маси плодів яблуні при тривалому зберіганні**

**Розділ 3.2.4 Вивчення впливу антиоксидантних композицій на окисно-відновні процеси при зберіганні плодів яблуні та груші**

Керівник теми

М.Є. Сердюк

Відповідальні виконавці

С.С. Байберова  
Н.А. Гапріндашвілі



# **ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

## **Мета досліджень**

Дослідження впливу передзбиральної обробки плодів яблуні та груші антиоксидантними композиціями на втрати маси та окисно-відновні процеси плодів яблуні при тривалому зберіганні.

## **Об'єкт дослідження**

Процес тривалого зберігання плодів яблуні та груші з використанням антиоксидантних композицій.

## **Предмет дослідження**

Зміни смакових, поживних і товарних якостей плодів яблуні та груші при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантних композицій.

## **Програма досліджень на 2009 р.**

1. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу передзбиральної обробки плодів яблуні антиоксидантними композиціями на тривалість зберігання і на втрати маси плодів при тривалому зберіганні.
2. Вивчення впливу антиоксидантних композицій на окисно-відновні процеси при тривалому зберіганні плодів яблуні та груші
3. Виконати лабораторні дослідження
4. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз
5. За отриманими результатами оформити звіт

## **МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЯБЛУК ПРИ ЗБЕРІГАННІ**

Яблука були закладені на зберігання в вересні місяці 2009 року на базі холодильника ДПДПГ "Мелітопольське". Дослідження і обробка отриманих результатів проводилися на кафедрі «Технологія переробки та зберігання продукції сільського господарства» Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь.

Для дослідження були обрані районовані та перспективні для Південного Степу України сорти яблук Айдаред, Голден Делішес, Гренні Сміт, Корей, Лігол, Ренет Симиренка (контроль), Роял Ред Делішес, Синап Алмаатинський, Старкримсон, Флоріна, які відбирали з насаджень на карликовій підщепі М9 (схема садіння 5x2 м). Обробку плодів здійснювали безпосередньо на деревах в саду шляхом обприскування антиоксидантними композиціями.

Варіанти обробки:

1. АОК-М - антиоксидант – дистинол (0,036%) та плівкоутворювач – марс (1%).
2. ЕПАА - антиоксидант – дистинол (0,036%) та плівкоутворювач – ЕПАА (1%).

За контроль приймали плоди оброблені водою. Кожному варіанту обробки відповідало 5 типових дерев, які вступили в період товарного плодоношення. Через 24 години плоди збирали відповідно до вимог ГСТУ 01.1.-37-160:2004 [1], розміщували в ящиках згідно ГОСТ 10131-93 [2], охолоджували до температури зберігання і зберігали в холодильних камерах при температурі  $0\pm 1^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря 90...95% [3]. Повторність варіанту п'ятикратна.

Визначення показників виконували за наступними методиками:

- природна втрата маси відповідно до методичних рекомендацій по зберіганню та переробки продукції рослинництва [4];
- інтенсивність дихання по методу Толмачева І.П., заснованому на вимірюванні вуглекислого газу, що виділився під час дихання [5];
- масова концентрація цукрів, ГОСТ 27198-87 [6];
- масова концентрація титруємих кислот, ГОСТ 25555.0-82 [7];

Результати аналізів приводили до вихідної маси за Е.П. Широковим [8]. Математичну обробку результатів досліджень проводили за Б. А. Доспеховим [9] і комп'ютерною програмою Microsoft Office Excel 2003 при  $P\leq 0,05$ .

## МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПЛОДІВ ГРУШІ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

У якості модельних сортів використовувалися груші сортів Деканка зимова, Вікторія. Для тривалого зберігання плоди збиралися при досягненні технічного ступеню стиглості, типові за забарвленням і формою, відповідно до ГОСТ 21122-75. Перед закладенням на зберігання проводилася інспекція, сортування і калібрування плодів. На зберігання закладалися плоди першого товарного гатунку.

Плоди груші були оброблені методами занурення та обприскування наступними композиціями: варіант 1 – водний екстракт з виноградної кісточки – 99%, гліцерин (ВКГ); варіант 2 – водний екстракт з виноградної кісточки – 96%, лецитин – 4% (ВКЛ); варіант 3 – аскорбінова кислота – 0,5%, рутин – 0,5%, гліцерин – 1%, вода – 98% (АКРГ); варіант 4 – аскорбінова кислота – 0,5%, рутин – 0,5%, лецитин – 4%, вода – 95% (АКРЛ); варіант 5 – плоди оброблені водою, варіант 6 – плоди без обробки.

Висушування плодів виконували повітрям. Пакування у ящики № 3. Використовували шахове укладання, кожен шар перестилали папером. Повторність – п'ятикратна, по 15 кг у кожній. Температура зберігання  $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ , відносна вологість повітря  $95\pm 1\%$ . За контроль приймалися плоди, оброблені водою.

У ході наукових дослідів був вивчений вплив обробки антиоксидантами препаратами на зміну товарних, фізіологічних і біохімічних показників плодів груші, що зберігаються. Добір і підготовка проб для аналізів, органолептична і технологічна оцінки, природна втрата маси, товарний аналіз проводилися відповідно до „Методичних рекомендацій по зберіганню плодів, овочів і винограду” (1998 р.); інтенсивність дихання за методом Толмачева І.П. (1950 р.); активність поліфенолоксидази за методом Х. Починка (1976 р.); пероксидазну активність визначали за модифікованим методом Т. Попова (1971 р.); масову концентрацію цукрів за ДСТ 27198-87; масову концентрацію титруємих кислот за ДСТ 25555.0-82; вміст

аскорбінової кислоти – методом титрування фарбою Тільманса ; вміст фенольних речовин – колориметричним методом за реактивом Фоліна – Деніса.

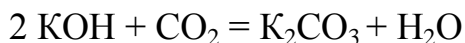
Математичну обробку результатів досліджень проводили за Б. А. Доспеховим, (1985 р.) і комп'ютерними програмами “Korreg”, “Cohort”, “Excel”.

### **Методика визначення інтенсивності дихання**

Кількість вуглекислого газу, що поглинається, визначається або за зміною електропровідності, або за збільшенням ваги судини з лугом, або титруванням.

Експериментальна установка являє собою ексикатор з отвором у кришці, в який вставлена трубка з натроновим вапном. Певну кількість досліджуємих продуктів розмішують на решітці в верхній половині ексикатору, на дно якого попередньо встановлюють відкриту чашку Петрі з 0,2 н. розчином КОН.

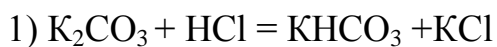
Вуглекислий газ, який виділяється при диханні продукту, поглинається лугом з утворенням солі:



Внаслідок поглинання лугом вуглекислого газу в ексикаторі утворюється розрядження. Зовнішнє повітря поступає в ексикатор, але проходячи крізь трубку з натроновим вапном, воно звільняється від вуглекислоти.

К кінцю експерименту в чашці Петрі буде знаходитись суміш із солі що утворилася і деякої кількості не прореагувавшего лугу.

Титрування цієї суміші виконують 0,1 н. розчином соляної кислоти. При цьому  $\text{K}_2\text{CO}_3$  реагує з кислотою в дві стадії:



Відповідно з цим крива титрування має дві крапки еквівалентності.

В першій стадії реакція рН змінюється від 4,6...8,8. Якщо, до початку титрування до розчину  $K_2CO_3$  додати фенолфталеїн, то розчин придбає червоне забарвлення. При переході через точку еквівалентності, відповідну утворенню  $KHCO_3$ , розчин знебарвлюється. Якщо додати до цього розчину індикатор метиловий оранжевий, то розчин буде жовтого кольору. При подальшому додаванні кислоти, коли весь  $KHCO_3$  скажеться перетвореним у вільну  $H_2CO_3$ , жовте забарвлення розчину перейде в рожево-червоне. Тому вважають, що з фенолфталеїном відтитровують надлишок КОН, який не пішов на зв'язування  $CO_2$  і половина  $K_2CO_3$ . Виходячи з цього положення, виконують розрахунок  $CO_2$ , який виділився.

Інтенсивність дихання визначають за формулою, мг  $CO_2$  / кг·год.

$$J = \frac{2(a - b) \cdot \text{К} \cdot \text{Ф} \cdot 2,2}{(t_2 - t_1) \cdot \text{Г}}$$

де  $a$  - загальна кількість мілілітрів соляної кислоти, яка пішла на титрування 20 мл 0,2 н розчину КОН;

$b$  - кількість мілілітрів 0,1 н соляної кислоти, яка пішла на титрування 20 мл 0,2 н розчину КОН в присутності фенолфталеїну;

$2(a - b)$  - кількість мілілітрів 0,1 н розчину соляної кислоти, що пішла на титрування  $K_2CO_3$ ;

$2,2$  - коефіцієнт перерахунку об'єму соляної кислоти, яка витрачається на титрування;

$\tau_1$  - час початку дослідів, години;

$\tau_2$  - час закінчення дослідів, години;

$G$  - вага продукту, кг.

### **Методика визначення кислотності**

Титриметричний метод визначення загальної кислотності (арбітражний) оснований на титруванні лугом усіх кислот, що містяться у досліджуваному продукті.

Із подрібненої середньої проби відбирають 20 г з точністю до 0,01 г досліджуваного продукту, без втрат переносять, змиваючи гарячою

дистильованою водою через лійку в мірну колбу на 200 або 250 мл. Колбу доливають гарячою (температура 80 °С) водою на 3/4 об'єму, добре збовтують і настоюють протягом 30 хв, періодично збовтуючи. Потім її охолоджують водопровідною водою під краном до кімнатної температури, доливають дистильованою водою до мітки і добре збовтують. Рідину фільтрують через сухий складчастий фільтр або вату в суху склянку чи колбу. Фільтрат використовують для визначення загальної кислотності. Для цього 50 мл фільтрату відміряють піпеткою у конічну колбу на 200...250 мл, додають 3...5 крапель 1 % спиртового розчину фенолфталеїну й титрують 0,1 н. розчином лугу до рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30 с. Якщо фільтрат дуже забарвлений, його розводять, доливаючи до титрування в конічну колбу рівний об'єм дистильованої води.

Для визначення загальної кислотності рідких продуктів (соків, розсолів, заливки тощо) відміряють піпеткою 20 мл рідини у мірну колбу на 250 мл, доливають дистильованою водою до мітки, збовтують і відбирають 50 мл у колбу для титрування.

$$X = \frac{M \cdot K \cdot O_n \cdot 100}{M_n \cdot O_p},$$

де: X — загальна кислотність, % (100 г або 100 мл);

Загальну кислотність виражають у відсотках (у 100 г або 100 мл) в перерахунку на відповідну кислоту за формулою

M — об'єм 0,1 н. розчину лугу, витраченого на титрування, мл; K — коефіцієнт перерахунку на відповідну кислоту: яблучну (більшість плодів і овочів свіжих і перероблених) — 0,0067; лимонну (цитрусові плоди і ягоди) — 0,0064; щавлеву (щавель, ревінь, шпинат) — 0,0063; молочну (соленоквашені продукти) — 0,0090; оцтову (маринади) — 0,0060; винну (виноград) — 0,0075.  $O_n$  — об'єм, до якого доведена проба, мл;  $M_n$  — маса проби (об'єм для рідких продуктів) досліджуваної речовини, г (мл);  $O_p$  — об'єм розчину, взятий для титрування, мл.

### **Методика визначення масової частки цукрів**

З добре подрібненої й перемішаної середньої проби беруть аналітичну пробу масою 20...25 г при вмісті цукрів до 10 % і масою 12... 15 г — при більшому вмісті. Дистильованою водою пробу без втрат переносять у мірну колбу місткістю 200...250 мл і заповнюють її більш ніж на половину. При аналізі кислих продуктів вміст колби нейтралізують 10 % розчином калію чи натрію гідроксиду або 15 % розчином натрію гідроксиду чи 15 % розчином натрію бікарбонату, використовуючи лакмусовий папір. При аналізі мало кислих овочів, наприклад, капусти, моркви, нейтралізацію не проводять.

Для прискорення нейтралізації цукрів колбу з вмістом і зануреним у нього термометром витримують на водяній бані протягом 20...30 хв при температурі 80 °С, часто збовтуючи. Термометр виймають, змиваючи його дистильованою водою в колбу, яку охолоджують до кімнатної температури, ополіскуючи зовні водопровідною водою. Для видалення з розчину барвників, білкових, пектинових та інших речовин мірним циліндром додають 5..7 мл 30 % ацетату свинцю, добре збовтують і залишають на 5 хв для осадження речовин і освітлення розчину. Після цього в колбу доливають до мітки дистильовану воду, збовтують і фільтрують крізь складчастий фільтр. В одержаному фільтраті (розчин А) визначають масову частку моносахаридів (редуючих цукрів).

#### *Визначення редукуючих цукрів — глюкози та фруктози*

Спочатку орієнтовно визначають масову частку редукуючих цукрів у розчині. Якщо за передбаченням вона коливається від 0,25 до 2 %, то у конічну колбу на 100...150 мл наливають з бюретки 20 мл 1 % розчину калію фериціаніду, додають циліндром 5 мл 2,5 н. розчину калію гідроксиду і нагрівають до кипіння. З початком закипання в киплячу суміш додають 2...3 краплі 1 % розчину метиленового синього. Якщо цукру в розчині менше 0,25 %, то беруть 10 мл розчину калію фериціаніду та 2,5 мл калію гідроксиду. Киплячий розчин досліджують при періодичному струшуванні, додаючи краплинами метиленовий синій і титрують, поки розчин не стане з

фіолетового світло-кремовим. Після першого орієнтовного титрування проводять друге в паралельній колбі з такою самою кількістю розчинів калію фериціаніду та луку. При цьому з бюретки в колбу додають досліджуваного розчину на 0,5 мл менше, ніж було витрачено на титрування першого разу, а потім додають краплями до зникнення фіолетового забарвлення.

Масову частку редуруючих цукрів визначають за формулою

$$X = \frac{K \cdot (10,06 + 0,0175 \cdot M_{\phi}) \cdot O_{\text{в}} \cdot 100}{M_{\text{н}} \cdot M_{\phi} \cdot 1000},$$

де: X — масова частка редууючих цукрів, %;

K — поправочний коефіцієнт до титру 1 % розчину фериціаніду калію;

M. — об'єм фільтрату, витраченого на титрування, мл;

Mп — маса проби досліджуваного матеріалу, г;

Oв — об'єм витяжки, мл;

коефіцієнти  $20,12 + 0,035$  і  $10,06 + 0,0175$  встановлені емпірично.

Обчислення проводять з точністю до 0,1 %. Кінцевим результатом вважають середнє арифметичне двох паралельних вимірів. Різниця між паралельними визначеннями цукру не повинна перевищувати 0,5 %.

#### *Визначення глюкози*

Для визначення використовують розчин А. В конічну колбу піпеткою відбирають точно 10 мл досліджуваного розчину. Іншою піпеткою в ту саму колбу додають 25 мл 0,1 н. розчину йоду. Після цього обережно при постійному перемішуванні доливають приблизно 30 мл 0,1 н. розчину натрію гідроксиду. Колбу закривають годинниковим склом і лишають на 10... 15 хв при кімнатній температурі в теплом місці. Потім годинникове скло обмивають дистильованою водою і вносять в колбу близько 35 мл 0,1 н. розчину сірчаної кислоти. При цьому створюється слабо кисла реакція і вміст колби буріє внаслідок виділення лишку непрореагованого йоду. Лишок йоду відтитровують 0,1 н. розчином гіпосульфїту до повного знебарвлення розчину в присутності індикатора — 1 % розчину крохмалю.

Масову частку глюкози розраховують за формулою



$$X = \frac{(M_1 \cdot T_1 - M_2 \cdot T_2) \cdot O_1 \cdot 0,009 \cdot 100}{M_n \cdot O_2},$$

де: X — масова частка глюкози, %;

M<sub>1</sub> — об'єм взятого для реакції 0,1 н. розчину йоду, мл; T<sub>1</sub> — поправка до титру 0,1 н. розчину йоду; M<sub>2</sub> — об'єм 0,1 н. розчину гіпосульфїту, який пішов на титрування, мл;

T<sub>2</sub> — поправка до титру 0,1 н. розчину гіпосульфїту; O<sub>1</sub> — загальний об'єм водної витяжки до фільтрування (200 мл); O<sub>2</sub> — об'єм витяжки, взятої для реакції, мл; M<sub>n</sub> — маса аналітичної проби, г;

0,009 — коефіцієнт перерахунку розчину йоду на глюкозу (1 мл 0,1 н. розчину йоду окислює 0,009 г глюкози).

#### *Визначення сахарози*

Для визначення масової частки сахарози її необхідно попередньо перетворити в інвертний цукор. Для цього 50 мл фільтрату А переносять піпеткою у мірну колбу на 100 мл, циліндром додають туди 3 мл соляної кислоти (густиною 1,19) і нагрівають на водяній бані при температурі 68...70 °С протягом 5 хв. Колбу охолоджують, обережно нейтралізують кислий розчин кристалічною содою (до посиніння червоного лакмусового паперу), доливають до мітки дистильованою водою і фільтрують через складчастий фільтр (якщо розчин чистий — можна не фільтрувати).

Одержаний фільтрат Б використовують для визначення вмісту сахарози і загального цукру. В ньому розведення буде вдвічі більшим, ніж у фільтраті А. В одержаному фільтраті Б цукор (інвертний або загальний) визначають за тією самою методикою, що у фільтраті А.

Для визначення масової частки сахарози необхідно від загальної кількості цукрів відрахувати вміст цукрів, одержаних до інверсії, а різницю помножити на 0,95 (0,95 г сахарози утворює 1 г інвертного цукру)

$$X = (B - A) \cdot 0,95,$$

де: X — масова частка сахарози, %;

Б — масова частка цукру в розчині після інверсії, %; А — масова частка цукру в розчині до інверсії, %; 0,95 — коефіцієнт перерахунку на сахарозу.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### *2.1 Вплив антиоксидантних композицій на природну втрату маси плодів яблуни*

Визначення природної втрати маси є важливим критерієм оцінки можливості зберігання плодів, яка відображає два суттєвих явища: втрату вологи і витрату поживних речовин на окисно – відновні процеси.

Втрата вологи погіршує смакові якості плодів, вони втрачають соковитість, стають в'ялими [10].

За результатами наших досліджень видно, що величина природної втрати маси плодів залежать як від сортових особливостей, так і від варіанту обробки (табл. 3.2.1).

В оброблених плодах в залежності від помологічного сорту величина природної втрати маси була менше контрольного варіанту на 1,8...4,3%.

Найменша втрата маси становить 2,62% для яблук сорту Корей, які були оброблені антиоксидантною композицією ЕПАА.

При обробці препаратом АОК-М величина природної втрати маси майже для всіх сортів яблук була на високому рівні, а для деяких сортів навіть на рівні з контрольним варіантом. Це можна пояснити тим, що плівкоутворювач – марс, який входить до складу препарату бере на себе частину вільної води з плодів.

### *2.2 Вплив антиоксидантних композицій на окисно-відновні процеси при зберіганні яблук*

Ознаками всіх живих організмів є зростання та розвиток. Не тільки під час вегетації, але і після відділення від материнської рослини плоди продовжують свій розвиток з різним ступенем інтенсивності. Це означає, що плід і під час зберігання продовжує жити. Для того, щоб підтримати цей живий організм під час зберігання і здійснити всі процеси, які відбуваються в

ньому (гідроліз, полімеризація, новоутворення та рух речовин, захисні реакції і т.п.), необхідна енергія, яку плід видобуває із власних внутрішніх резервів. Плоди одержують її за рахунок біологічного окислення дихальних субстратів, які містяться в клітинах [11, 12].

Таблиця 3.2.1 – Величина природної втрати маси яблук, %

Сорт	Варіант обробки	Термін зберігання, доба	Природна втрата маси, %
Айдаред	<b>Контроль</b>	210	7,84±0,064
	АОК-М		5,1±0,061*
	ЕПАА		4,63±0,050*
Голден Делішес	<b>Контроль</b>	180	7,8±0,045
	АОК-М		7,0±0,095*
	ЕПАА		5,4±0,087*
Гренні Сміт	<b>Контроль</b>	210	5,34±0,072
	АОК-М		5,18±0,072*
	ЕПАА		3,43±0,123*
Корей	<b>Контроль</b>	210	4,62±0,047
	АОК-М		4,07±0,119*
	ЕПАА		2,62±0,025*
Лігол	<b>Контроль</b>	210	6,19±0,150
	АОК-М		5,79±0,111*
	ЕПАА		4,17±0,064*
Роял Ред Делішес	<b>Контроль</b>	150	5,92±0,128
	АОК-М		5,47±0,093*
	ЕПАА		4,17±0,090*
Ренет Симиренка	<b>Контроль</b>	210	8,17±0,026
	АОК-М		7,07±0,070*
	ЕПАА		5,01±0,090*
Синап Алмаатинський	<b>Контроль</b>	150	9,04±0,053
	АОК-М		6,5±0,184*
	ЕПАА		4,75±0,145*
Старкримсон	<b>Контроль</b>	150	5,73±0,083
	АОК-М		4,97±0,064*
	ЕПАА		3,64±0,123*
Флоріна	<b>Контроль</b>	210	7,0±0,105
	АОК-М		6,24±0,051*
	ЕПАА		5,06±0,090*

\*- різниця вірогідна порівняно з контролем при  $p \leq 0.05$

Інтенсивність та характер дихального газообміну плодів залежить від факторів, що формують якість плодів: помологічного сорту, екологічних та агротехнічних умов, метеорологічних особливостей сезону вирощування, строків збирання та режимів зберігання [10, 13].

Обробка плодів антиоксидантними композиціями істотно впливає на дихальний газообмін яблук в період зберігання. Як видно з табл. 2, передзбиральна обробка плодів розчинами антиоксидантів значно знижує інтенсивність дихання. Отримані результати можна пояснити тим, що антиоксиданти, взаємодіючи з мітохондріями, гальмують процеси дихання. У контрольному варіанті інтенсивність дихання підвищилась в 1,2...2,6 рази в залежності від сорту в порівнянні з початковим значенням. Це пояснюється тим, що в контролі раніше почав накопичуватися етилен (фітогормон дозрівання плодів).

Найкращі результати отримано для яблук сорту Айдаред при обробці композицією АОК-М та при обробці ЕПАА яблук сорту Лігол, інтенсивність дихання зменшилась в 2,3 та 2,5 рази відповідно в порівнянні з контролем.

Основними субстратами дихання є цукри і органічні кислоти. Від їх співвідношення залежить гармонійність смаку плоду [10, 11, 14]. Обробка плодів антиоксидантами значно впливає на їх вміст у процесі зберігання [11].

Результати наших дослідів показують, що при зберіганні яблук, оброблених розчинами антиоксидантів, втрати органічних кислот значно зменшуються (табл. 3.2.2). Після 150...210 діб зберігання рівень кислотності в оброблених плодах був вищий на 10,6...60% в порівнянні з контролем. Витрата кислот у контрольному варіанті була вищою, що пояснюється більшою інтенсивністю дихання плодів.

Вміст цукрів на кінець зберігання в оброблених яблуках був вище контрольного варіанту на 0,4...5,7% в залежності від сорту (табл. 3.2.2). Це пояснюється тим, що іюнол та диметилсульфоксид, що входять до антиоксидантної композиції, гальмують окисно-відновні процеси і запобігають швидкому витрачання цукрів.

Отримані дані можна пояснити при порівнянні з величиною інтенсивності дихання. Враховуючи те, що в контролі спостерігається вища інтенсивність дихання, ніж в інших варіантах, відповідно вміст цукрів в яблуках на кінець зберігання нижчий.

Застосування запропонованих нами розчинів для обробки яблук перед закладанням на зберігання гальмує окисно-відновні процеси, в результаті чого знижується інтенсивність дихання плодів, зменшуються витрати поживних речовин, подовжується термін зберігання плодів без погіршення їх якості та біологічної цінності.

### *2.3 Вплив антиоксидантних композицій на окисно-відновні процеси при зберіганні плодів груші*

Обробка плодів антиоксидантами істотно впливає на дихальний газообмін плодів груші в період зберігання. Як видно з рисунку 1 – 2, післязбиральна обробка плодів значно знижує інтенсивність дихання вже з перших діб зберігання. У плодів груші осіннього сорту практично не спостерігалось клімактеричного підйому при обробці препаратами АКРГ та АКРЛ, при обробці ВКГ, ВКЛ був незначний сплеск. У плодів груші сорту Деканка зимова незначний клімактеричний підйом дихання наступав на 130 добі зберігання.

Обробка антиоксидантами оказує істотний вплив на вміст цукрів в період довгострокового зберігання. При обробці антиоксидантами на перших добах відбувається поступове зменшення цукрів в плодах груші обох сортів. І тільки після 60 діб зберігання їх кількість починає збільшуватися. В той час як в контрольних варіантах збільшення вмісту цукрів починається вже з перших діб закладання плодів на зберігання. Це пояснюється тим, що антиоксиданти інгібують окисно-відновні процеси та віддаляють початок дозрівання на більш пізні строки (рис.3– 4).

Таблиця 3.2.2 - Інтенсивність окисно-відновних процесів при зберіганні яблук

Помологічний сорт	Варіант обробки	Термін зберігання, доба	Інтенсивність дихання, мг CO <sub>2</sub> /кг·год	Загальна кількість цукрів, %	Вміст титрованих кислот, %
Айдаред	<b>Контроль</b>	210	15,144±0,172	6,073±0,344	0,455±0,005
	АОК-М		6,709±0,134*	6,773±0,270*	0,509±0,010*
	ЕПАА		10,011±0,124*	6,450±0,666*	0,515±0,005*
Голден Делішес	<b>Контроль</b>	180	15,700±0,098	6,050±0,364	0,167±0,003
	АОК-М		11,000±0,101*	6,502±0,154*	0,194±0,005*
	ЕПАА		13,368±0,123*	10,282±0,385*	0,183±0,002*
Гренні Сміт	<b>Контроль</b>	210	27,900±0,078	6,025±0,908	0,460±0,005
	АОК-М		14,341±0,076*	8,296±0,383*	0,528±0,005*
	ЕПАА		12,200±0,064*	7,575±0,344*	0,669±0,014*
Корей	<b>Контроль</b>	210	20,024±0,103	5,739±0,245	0,215±0,005
	АОК-М		12,400±0,108*	9,910±0,327*	0,250±0,003*
	ЕПАА		13,400±0,112*	10,097±0,579*	0,286±0,010*
Лігол	<b>Контроль</b>	210	21,000±0,078	7,145±0,429	0,145±0,002
	АОК-М		11,000±0,077*	8,311±0,134*	0,239±0,002*
	ЕПАА		8,300±0,089*	7,937±0,165*	0,155±0,010*
Роял Ред Делішес	<b>Контроль</b>	150	20,400±0,192	6,208±0,273	0,093±0,002
	АОК-М		16,660±0,189*	11,863±0,780*	0,152±0,005*
	ЕПАА		14,293±0,195*	10,468±0,081*	0,132±0,008*
Ренет Самиренка	<b>Контроль</b>	210	18,850±0,089	6,268±0,359	0,355±0,009
	АОК-М		6,400±0,078*	7,498±0,324*	0,533±0,019*
	ЕПАА		12,200±0,099*	7,360±0,212*	0,437±0,010*
Синап Алмаатинський	<b>Контроль</b>	150	16,000±0,121	6,474±0,157	0,170±0,002
	АОК-М		12,348±0,127*	7,153±0,268*	0,287±0,005*
	ЕПАА		13,400±0,114*	7,220±0,164*	0,249±0,005*
Старкримсон	<b>Контроль</b>	150	19,000±0,077	7,215±0,055	0,054±0,002
	АОК-М		14,856±0,098*	8,051±0,500*	0,083±0,003*
	ЕПАА		12,100±0,065*	8,776±0,387*	0,135±0,006*
Флоріна	<b>Контроль</b>	210	15,800±0,231	6,274±0,379	0,181±0,005
	АОК-М		9,558±0,245*	7,372±0,034*	0,207±0,002*
	ЕПАА		14,000±0,215*	7,063±0,301*	0,333±0,002*

\*- різниця вірогідна порівняно з контролем при  $p \leq 0.05$

Після 80 діб зберігання вміст сахарози в плодах груші обох сортів, оброблених комплексними препаратами починає зменшуватися. В контрольних зразках зменшення сахарози йде зі швидкість набагато вищою ніж в дослідних зразках.

### Результати досліджень.

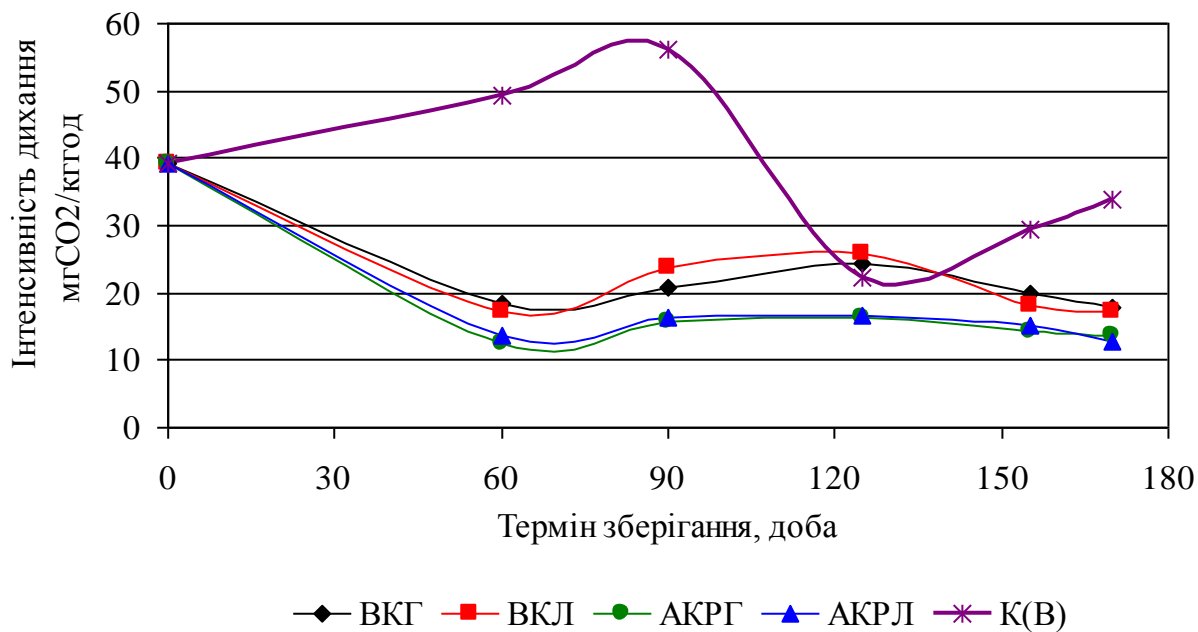


Рис.1 Інтенсивність дихання плодів груші сорту Деканка зимова, оброблених антиоксидантами, мг CO<sub>2</sub>/кг г

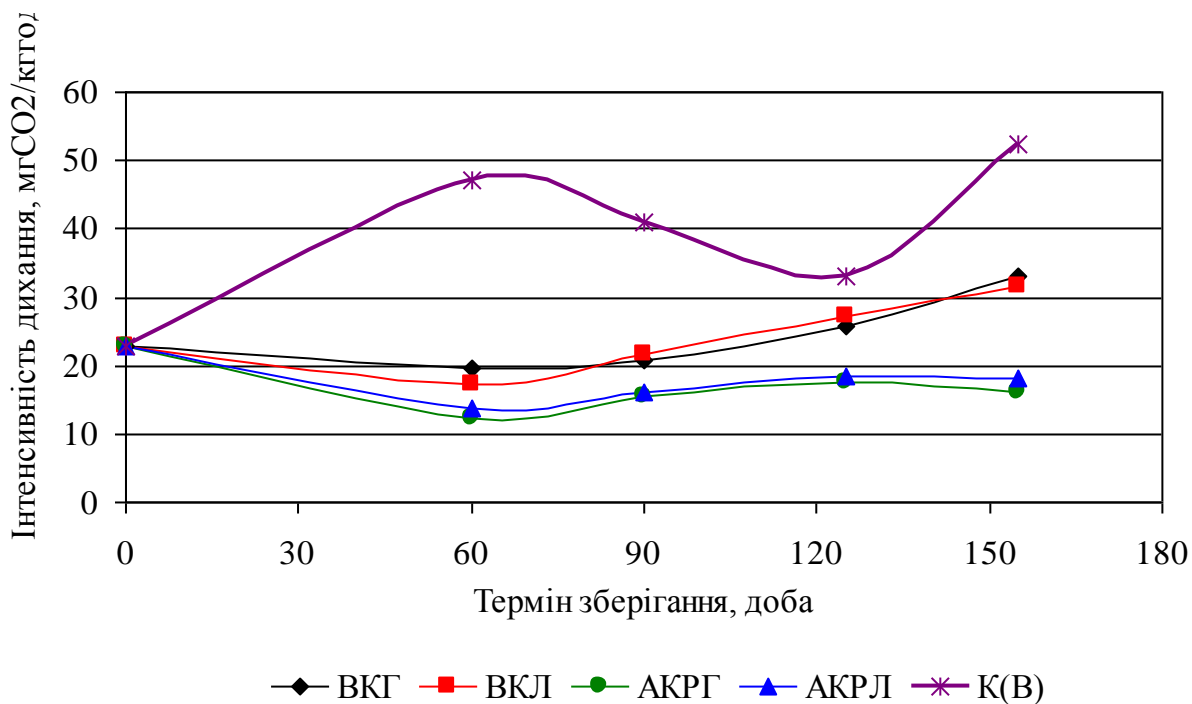


Рис.2 Інтенсивність дихання плодів груші сорту Вікторія, оброблених антиоксидантами, мг CO<sub>2</sub>/кг г

Зменшення вмісту цукрів в період зберігання пояснюється використанням їх в окисних перетвореннях. Крім того з отриманих результатів видно, що в першу чергу зменшується вміст сахарози. Це дозволяє зробити припущення, що сахароза є речовиною, яка втягнута в окисні перетворення в процесі дихання.

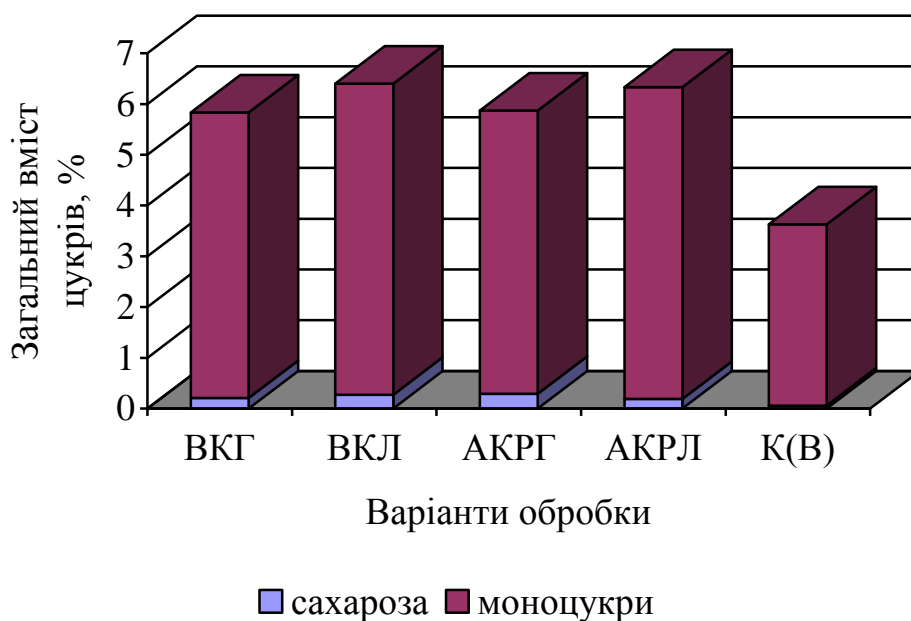




Рис.3 Загальний вміст цукрів в плодах груші Деканка зимова, оброблених антиоксидантами, %.

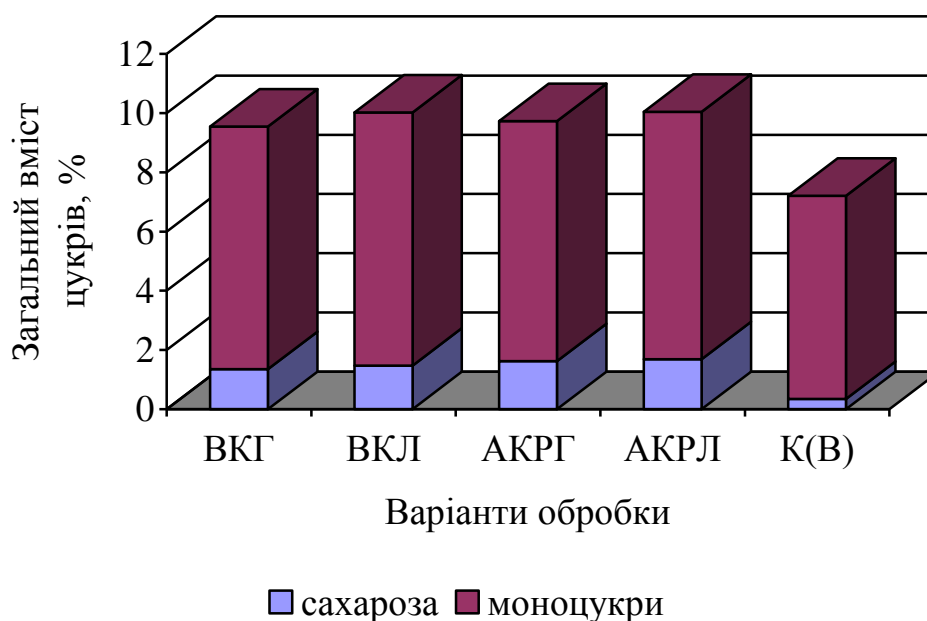


Рис.4 Загальний вміст цукрів в плодах груші Вікторія, оброблених антиоксидантами, %.

Згідно наших досліджень на вміст титруємих кислот в плодах груші великий вплив має сорт. Під час закладання на зберігання в плодах груші Вікторія титруємих кислот було 0,2–0,3%, в той час як в плодах груші Деканка зимова титруємих кислот було 0,4–0,5%, це пояснюється тим, що в період збирання врожаю ступінь стиглості плодів Вікторія була вище, ніж сорту Деканка зимова.

Результати наших досліджень показують, що обробка антиоксидантними препаратами фенольного характеру значно знижують темпи руйнування органічних кислот. Отримані нами результати дають свідчення про те, що з моменту закладання плодів груші на зберігання вміст кислот поступово зменшується, це пояснюється окисно-відновними процесами, які не закінчуються та відсутністю притоку живильних речовин.

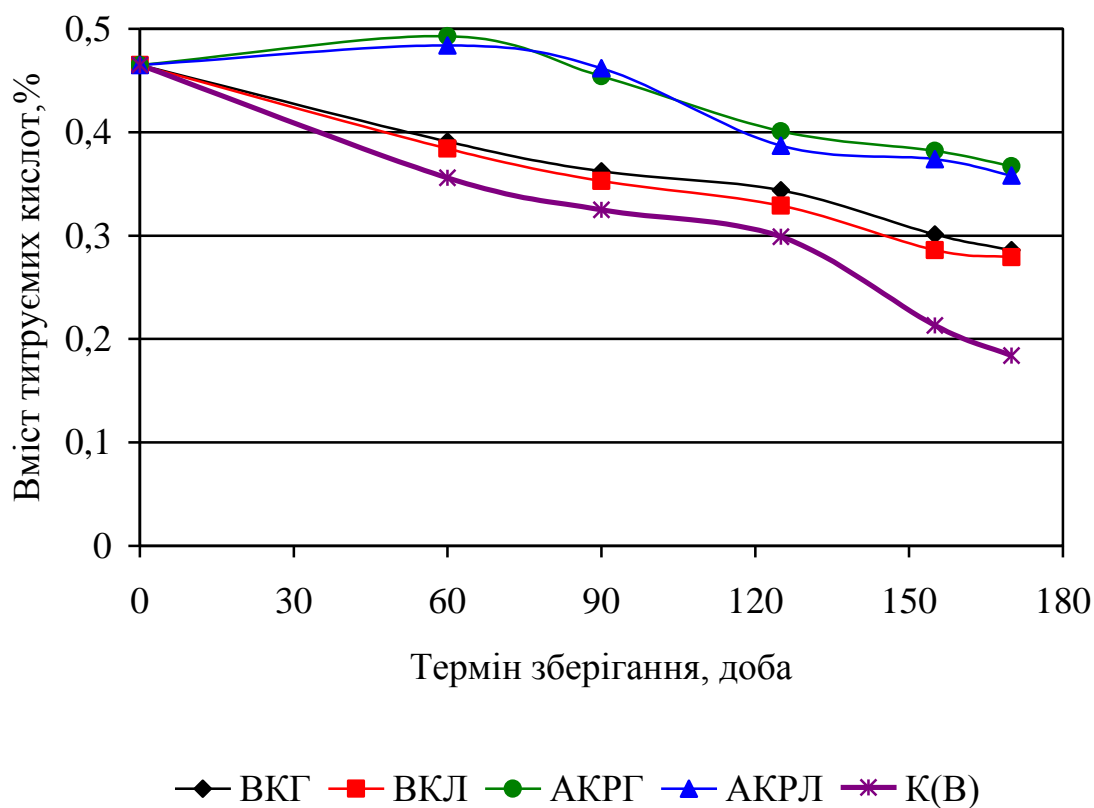


Рис.5 Зміна масової концентрації титруємих кислот в плодах груші сорту Деканка зимова, оброблених антиоксидантами, % (2002 р.)

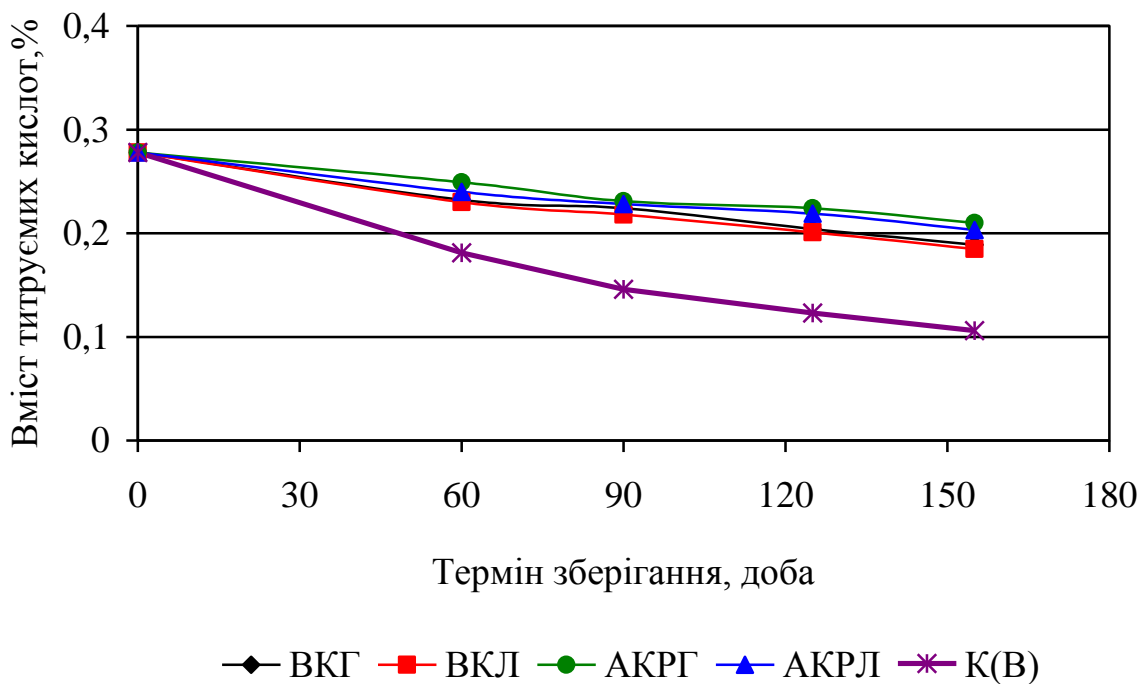


Рис.6 Зміна масової концентрації титруємих кислот в плодах груші сорту Вікторія, оброблених антиоксидантами, % (2002 р.)

### **ВИСНОВКИ**

1. Обробка плодів яблуні антиоксидантними композиціями сприяє зменшенню природних втрат маси при зберіганні на 1,8...4,3% в залежності від помологічного сорту.

2. Передзбиральна обробка яблук антиоксидантними композиціями гальмує окисно-відновні процеси, в результаті чого знижується інтенсивність дихання, зменшуються витрати поживних речовин, подовжується термін зберігання плодів без погіршення їх якості та біологічної цінності.

3. Післязбиральна обробка плодів груші комплексними препаратами біогенних антиоксидантів ВКГ, ВКЛ, а особливо препаратами АКРГ, АКРЛ дозволяє значно знизити інтенсивність дихання та відсунути на більш пізні терміни настання клімактеричного підйому, а як слідство значно збільшити термін зберігання.

4. Обробка плодів груші антиоксидантними препаратами знижує швидкість окисно-відновних процесів, а тим самим сприяє найбільш ефективному зниженню витрати цукрів в продовж довготривалого зберігання.

5. При використанні антиоксидантів внутрішній запас енергетичних субстратів можна зберегти як найдовше. А обробка комплексними препаратами АКРГ та АКРЛ призводить до значного зниження темпів руйнування органічних кислот.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання. ГСТУ 01.1.-37-160:2004. – [Чинний від 2004-29-12]. – К.: Украгростандартсертифікація, 2004. – 11с.
2. ГОСТ 10131-93 Ящики из древесины. ТУ : - [Введ. В действие 01.07.95]. – К.: Украгростандартсертифікація, 2008. – 22с.

3. Яблука свіжі. Технологія зберігання у холодильних камерах. ДСТУ 2849-94. - [Чинний від 1996-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1994. – 25с.
4. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований // Институт винограда и вина «Магарач», 1998. – 151с.
5. Толмачев И.П. Определение интенсивности дыхания / И.П. Толмачев // Труды института физиологии растений им. К.А. Тимирязева, 1950. - Т. 7. - Вып. 1.
6. ГОСТ 27198-87. Определение содержания сахаров методом Бертрана. Метод определения: [Введ. с 1998-01-01]. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 5с.
7. ГОСТ 25555.0-82. Определение массовой концентрации титруемых кислот. Метод определения: [Введ. с 04.07.83]. – М. : Изд-во стандартов, 1982. - 5 с.
8. Широков Е.П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей; 2-е перераб. и доп. изд. – М.: Колос, 1974. – 223с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): [учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений] / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
10. Найченко В.М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства / В.М. Найченко, О.С. Осадчий. – К.: Школяр. – 1999. – 502 с.
11. Криворот А.М. Хранение плодов: опыт и перспективы / А.М. Криворот – Минск: Полибиг, 2001. – 215 с.
12. Цепалов В.Ф. Метод количественного анализа антиоксидантов с помощью модельной реакции иницированного окисления / В.Ф. Цепалов // Исследование синтетических и природных антиоксидантов in vitro и in vivo. – М.: Наука, 1992.- С. 23-25.

13. DeEll J.R. Postharvest Physiology of Fresh Fruits and Vegetables / J.R. DeEll, R.K. Prange, H. Peppelenbos // Chapter 4. – New York, 2003. – P. 455-483.
14. Найченко В.М. Длительное хранение сливы / В.М. Найченко, Б.Д. Игнатьев // Хранение и переработка картофеля, овощей, плодов винограда [под ред. чл. корр. ВАСХНИЛ Сокола П.Ф., канд.с.-х. наук. А.Г. Старикова]. – М.: Колос, 1976. – С. 49-51.
15. Сердюк М.Є., Байберова С.С. Динаміка окисних процесів при тривалому зберіганні яблук з використанням антиоксидантів // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – 2008. - № 93. – С. 86-91.
16. Сердюк М. Є. Використання антиоксидантних препаратів для запобігання біотичним та абіотичним стресам при зберіганні плодів та ягід / М. Є. Сердюк // Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління : Міжнародна науково-практична конференція, 4–6 червня 2009 р. – В. 1. - Мелітополь – Киріллівка. – 2009. – С. 208 – 210.
17. Сердюк М. Є. Товарна оцінка плодів яблуні після тривалого зберігання з використанням антиоксидантних препаратів / М. Є. Сердюк, С. С. Байберова // Перспективна техніка і технології-2009: V міжнар. наук.-практ. конф., 16–18 верес. 2009 р.: матер. конф. – Миколаїв, 2009. – С. 99–102.
18. Пат. 75270 України, А23В 7/14 А01F25/00. Спосіб підготовки плодів до зберігання / В. В. Калитка, М. Є. Сердюк, О. П. Прісс, О. М. Заславський.; заявник та власник охоронного документа Таврійська державна агротехнічна академія, Приватно виробничо–комерційна фірма “Імпторгсервіс ”. – № 20040806410; заявл. 02.08.2004; опубл. 15.03.2006; Бюл. №3.
19. Байберова С. С. Вплив передзбиральної обробки плодів яблуні на зміни товарної якості під час тривалого зберігання / С. С. Байберова // Формування конкурентних переваг аграрної продукції в умовах глобалізації економіки: матеріали Всеукраїнської науково-практ. конф.

молодих вчених, 14-16 травня 2009 р – Житомир: ПП «Рута», 2009. – С. 185-186.

20.Байберова С. С. Зміни смакових якостей яблук під час тривалого зберігання / С. С. Байберова // Іноваційні агротехнології в умовах глобального потепління: матеріали тез міжнар. наук.-прак. конф., 4-6 червня 2009р. / за ред. проф. Кюрчева В. М. – Мелітополь: ТДАТУ, 2009. – 380 с. – С.

21.Байберова С. С. Підвищення товарної якості плодів яблуні за допомогою антиоксидантних композицій / С. С. Байберова // Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2009. - № 4 (51). – С. 176-181.

**Тема 3.3.**  
**Обґрунтування використання нових антиоксидантних препаратів для**  
**зберігання плодів абрикоса**  
**Етапи на 2009 р.:**

**Розділ 3.3.2. Вивчення впливу концентрацій антиоксидантного**  
**препарату на мікробіологічні та фізіологічні захворювання**  
**плодів абрикоса**

**Виконавці:**

Керівник теми

В.В. Калитка

Відповідальний виконавець

В.М. Безменнікова

# **ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

## **Мета досліджень**

Дослідження впливу передзбиральної обробки плодів абрикоса антиоксидантним препаратом на мікробіологічні та фізіологічні захворювання при зберіганні.

## **Об`єкт дослідження**

Процес зберігання плодів абрикоса з використанням антиоксидантного препарату

## **Предмет дослідження**

Зміни товарних якостей плодів абрикоса при зберіганні з використанням антиоксидантного препарату

## **Програма досліджень на 2009 рік**

1. Виконати патентний пошук існуючих способів зберігання абрикоса.
2. Закласти дослід по встановленню впливу передзбиральної обробки плодів абрикоса антиоксидантним препаратом на рівень мікробіологічних та фізіологічних захворювань при зберіганні.
3. Виконати лабораторні дослідження.
4. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз.

## **Методика дослідження**

Дослідження проводилися в 2009р. на базі лабораторії «Технологія первинної переробки і зберігання продуктів рослинництва» НДІ «Агротехнологій та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь та СВК ім. «Фрунзе», смт. Веселе.

В дослідженнях використовували плоди абрикоса середнього строку досягання – сорт Краснощокій та пізнього строку досягання – сорт Мелітопольський пізній, що внесені в реєстр сортів рослин України. Для зберігання використовували цілі, міцні, чисті, здорові плоди, згідно до вимог



ИСО 2826-84. Визначення календарної дати знімання проводили за якісними ознаками та кількісними показниками.

Обробку проводили способом обприскування насаджень абрикоса на підщепі жерделі у фазі товарного плодоношення водою (контроль) та розчином антиоксидантної композиції АОК-М з концентрацією діючої речовини від 0,0003% до 0,060%; поліетиленгліколів – 1%. Схема посадки дерев 6x4. Обприскування виконували в суху ясну погоду, ранцевим обприскувачем, швидкість руху повітря не повинна перевищувати 4-5 м/с. Збирали плоди не раніше, як через 24 години після обробки. Сорткування плодів проводили під час збирання. Пакували плоди рядами в дерев'яні ящики-лотки №77 (IV-2) згідно з ГОСТ 10131-93 і ГОСТ 2991-85 по 7 кг у кожному. Плоди охолоджували і зберігали в холодильній камері при температурі  $0\pm 1^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря  $95\pm 1\%$ . Повторність варіанту п'ятикратна.

У ході наукових дослідів буде вивчатися вплив обробки антиоксидантним препаратом на мікробіологічні та фізіологічні захворювання при зберіганні.

## **2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### *2.1. Вплив концентрацій антиоксидантного препарату на мікробіологічні та фізіологічні захворювання плодів абрикоса за зберігання.*

Втрати та зниження якості плодів абрикоса при зберіганні відбуваються головним чином за рахунок ураження плодів мікробіологічними та фізіологічними хворобами. За літературними даними, для плодів абрикоса при холодильному зберіганні найбільш характерне ураження грибами родів *Monilia*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Sclerotinia sclerotiorum*.

Аналогічні збудники хвороб були виявлені нами в змивах з плодів абрикоса контрольного варіанту перед зберіганням (рис. 1). При зберіганні плоди ушкоджувалися лише плодовими гнилями, збудник - гриб роду *Monilia*

(рис. 2). Збудників інших хвороб в змивах з плодів після зберігання не було виявлено.

Підготовка абрикосів до зберігання з використанням антиоксидантної композиції АОК-М з концентраціями д.р. 0,0015-0,036% дозволила в 1,2-2,6 рази знизити рівень їх ураження плодовими гнилями при зберіганні, у порівнянні з плодами без обробки (табл. 1, 2). Так, обробка плодів абрикоса сорту Краснощокій антиоксидантною композицією АОК-М з концентрацією д.р. 0,003% дозволяла в максимальному ступені знизити рівень ураження плодів мікробіологічними хворобами (табл. 1). На 55 добу зберігання в даному варіанті спостерігалось 3,7% плодів уражених плодовими гнилями, що на 3,9% менше, ніж у контролі. Обробка абрикосів розчинами АОК-М з концентраціями д.р. від 0,006% до 0,036% дозволяла знизити їх ураження мікробіологічними хворобами до 4,4-6,3%. Рівень ураження плодів мікробіологічними хворобами за обробки АОК-М з концентраціями 0,0003% і 0,0015% вірогідно не відрізнявся від контрольного варіанту. При підвищенні концентрації дистинолу до 0,048% та 0,060% спостерігалась тенденція до підвищення рівня ураження плодів хворобами.

Застосування 0,0015%-вого розчину АОК-М для обробки абрикосів сорту Мелітопольський пізній дозволяло знизити рівень їх ураження плодовими гнилями при зберіганні до 3,0%, що в 2,6 рази нижче порівняно з плодами без обробки (табл. 2). Ефективною також виявилась дія композиції з концентраціями д.р. в інтервалі 0,003%-0,024%, де кількість плодів уражених МХ знижувалася в 1,5-2,1 рази, у порівнянні з плодами без обробки.

Із підвищенням концентрацій розчинів АОК-М від 0,036% до 0,060% рівень ураження плодів гнилями підвищувався, а різниця між цими варіантами ставала не достовірною ( $HP_{0,05}=0,24$ ). При використанні антиоксидантної композиції з концентрацією дистинолу 0,0003% - рівень ураження плодів достовірно не відрізнявся від контрольного варіанту.


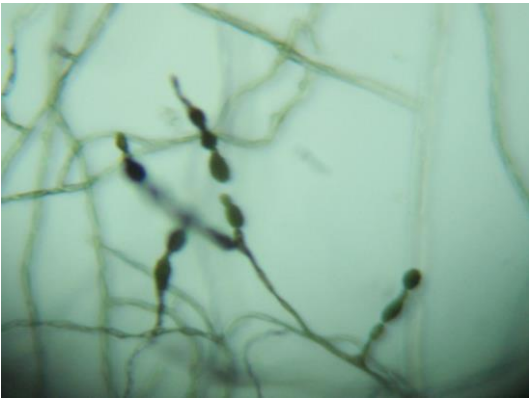

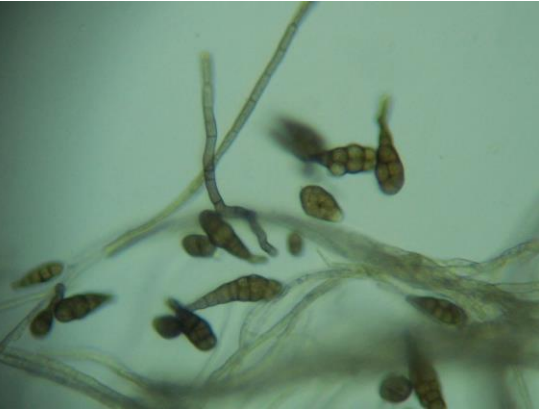

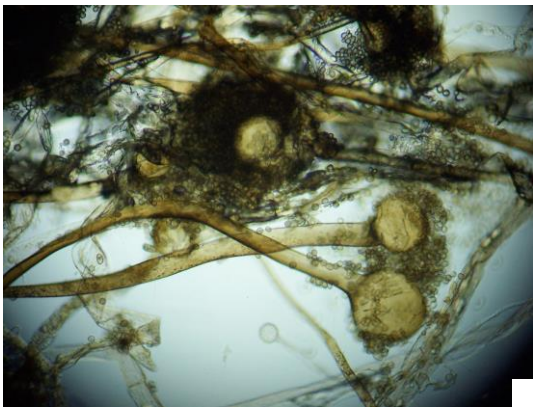
<b>1. <i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.</b>	<b>2. <i>Monilia fructigena</i> Pers ex Fr.</b>	<b>3. <i>Monilia cinerea</i> Bon.</b>
		
<b>4. <i>Alternaria tenuis</i> Nees.</b>	<b>5. <i>Sclerotinia sclerotiorum</i></b>	<b>6. <i>Aspergillus niger</i></b>
		

Рис.1. Збудники мікробіологічних хвороб, виявлені в змивах з плодів абрикоса контрольного варіанту перед зберіганням.

1. Сіра головчаста пліснява (різопус)	2. Плодова гниль	3. Сіра плодова гниль
не було виявлено		
4. Альтернاریоз (маслинова плісенеподібна гниль)	5. Біла гниль	6. Чорна пліснява (аспергіліоз)
не було виявлено	не було виявлено	не було виявлено

Рис. 2. Хвороби, виявлені на плодах абрикоса контрольного варіанту після холодильного зберігання.

Таблиця 3.3.1

**Ступінь ураження плодів абрикоса сорту Краснощокій хворобами (%) за  
обробки композицією АОК-М**

Варіант обробки	Термін зберіг., діб	Стандартна продукція, %	Плоди уражені МХ, %	Плоди уражені ФХ, %
1. Контроль	25	90,27	7,59 ± 0,07	2,14 ± 0,08
2. АОК-М (0,0003%)	55	90,40	7,61 ± 0,08 <sup>a</sup>	1,99 ± 0,06 <sup>a</sup>
3. АОК-М (0,0015%)	55	90,59	7,48 ± 0,06 <sup>a</sup>	1,93 ± 0,05 <sup>a</sup>
4. АОК-М (0,003%)	55	95,71	3,69 ± 0,08 *	0,60 ± 0,06 *
5. АОК-М (0,006%)	55	94,74	4,38 ± 0,04* <sup>a</sup>	0,88 ± 0,04* <sup>a</sup>
6. АОК-М (0,012%)	55	93,93	5,02 ± 0,05* <sup>a</sup>	1,05 ± 0,04 * <sup>a</sup>
7. АОК-М (0,024%)	55	93,01	5,72 ± 0,07 * <sup>a</sup>	1,27 ± 0,04 * <sup>a</sup>
8. АОК-М (0,036%)	55	92,23	6,33 ± 0,06* <sup>a</sup>	1,44 ± 0,04* <sup>a</sup>
9. АОК-М (0,048%)	55	91,69	6,90 ± 0,05 * <sup>a</sup>	1,41 ± 0,05 * <sup>a</sup>
10. АОК-М (0,060%)	55	91,64	6,91 ± 0,05 * <sup>a</sup>	1,45 ± 0,07* <sup>a</sup>
НІР <sub>0,05</sub>			0,28	0,25

\*- різниця вірогідна порівняно з контрольним варіантом, при  $p \leq 0,05$

<sup>a</sup> – різниця вірогідна порівняно з варіантом 4, при  $p \leq 0,05$

Таблиця 3.3.2

**Ступінь ураження плодів абрикоса сорту Мелітопольський пізній  
хворобами (%) за обробки композицією АОК-М**

Варіант обробки	Термін зберіг., діб	Стандартна продукція, %	Плоди уражені МХ, %	Плоди уражені ФХ, %
1. Контроль	25	90,36	7,86 ± 0,06	1,78 ± 0,06
2. АОК-М (0,0003%)	55	90,67	7,84 ± 0,06 <sup>a</sup>	1,49 ± 0,05* <sup>a</sup>
3. АОК-М (0,0015%)	55	96,66	3,00 ± 0,05*	0,34 ± 0,05*
4. АОК-М (0,003%)	55	95,70	3,68 ± 0,05* <sup>a</sup>	0,62 ± 0,04* <sup>a</sup>
5. АОК-М (0,006%)	55	94,88	4,20 ± 0,05* <sup>a</sup>	0,92 ± 0,04* <sup>a</sup>
6. АОК-М (0,012%)	55	93,95	4,82 ± 0,05* <sup>a</sup>	1,23 ± 0,04* <sup>a</sup>
7. АОК-М (0,024%)	55	93,23	5,35 ± 0,05* <sup>a</sup>	1,42 ± 0,04* <sup>a</sup>
8. АОК-М (0,036%)	55	92,83	5,67 ± 0,06* <sup>a</sup>	1,50 ± 0,07* <sup>a</sup>
9. АОК-М (0,048%)	55	92,81	5,67 ± 0,05* <sup>a</sup>	1,52 ± 0,05* <sup>a</sup>
10. АОК-М (0,060%)	55	92,77	5,69 ± 0,06 * <sup>a</sup>	1,54 ± 0,07* <sup>a</sup>
НІР <sub>0,05</sub>			0,24	0,23

\*- різниця вірогідна порівняно з контрольним варіантом, при  $p \leq 0,05$

<sup>a</sup> – різниця вірогідна порівняно зі варіантом 3, при  $p \leq 0,05$

Кореляційний та регресійний аналізи підтверджують, що між ефективними концентраціями дистинолу та кількістю плодів уражених мікробіологічними хворобами, існує тісна залежність. Для плодів абрикоса сорту Краснощокій коефіцієнт кореляції дорівнює 0,970, а для сорту Мелітопольський пізній – 0,923.

За даними наших досліджень (табл. 3.3.1) застосування АОК-М з концентрацією д.р. 0,003% для обробки плодів абрикоса сорту Краснощокій дозволяло знизити рівень їх ураження фізіологічними хворобами з 2,1% в контролі до 0,6% у дослідному варіанті 4. А обробка абрикосів цього сорту композицією з концентраціями дистинолу 0,006% - 0,036% знижувала рівень фізіологічних розладів в плодах в 1,5-2,4 рази, порівняно з контролем. При використанні для обробки розчинів АОК-М з концентраціями д.р. 0,048% та 0,060% кількість фізіологічних хвороб складала 1,4 та 1,5% відповідно та достовірно не відрізнялась від обробки розчином з концентрацією д.р. 0,036%. При застосуванні 0,0003% та 0,0015%-ого розчинів кількість плодів уражених фізіологічними хворобами, вірогідно не відрізнялась від контрольного варіанту.

У абрикоса сорту Мелітопольський пізній мінімальне ураження плодів фізіологічними хворобами (0,3%) спостерігалось у варіанті з обробкою розчином АОК-М з концентрацією д.р. 0,0015% (табл. 2). Обробка абрикосів розчинами з більшою концентрацією д.р. (0,003%-0,024%) дозволила знизити рівень ураження хворобами з 1,8% у контрольному варіанті до 0,6-1,4%. Застосування 0,036% - 0,060%-вих розчинів знижувало кількість фізіологічних розладів порівняно з контрольним варіантом, але різниця між відповідними варіантами була не достовірною. У варіанті обробки АОК-М (0,0003% д.р.) ефект впливу композиції на фізіологічні розлади був на рівні високих концентрацій д.р.

Зниження рівня фізіологічних розладів у плодах абрикоса за обробки АОК-М зумовлено, перш за все антиоксидантними властивостями диметилсульфоксиду та іонолу (складові дистинолу). В результаті цього гальмується вільнорадикальне не ферментативне окислення енергетичних субстратів, зменшується ступінь ушкодження біомембран активними продуктами пероксидації біополімерів,

знижується катаболічна активність клітин, що відсуває процеси перезрівання плодів на більш пізні строки.

При дослідженні впливу концентрацій діючої речовини – дистинолу на кількість плодів, уражених фізіологічними хворобами, була встановлена тісна кореляційна залежність між ними в області оптимальних концентрацій д.р. Для плодів абрикоса сорту Краснощокій коефіцієнт кореляції дорівнює 0,950, а для сорту Мелітопольський пізній – 0,911.

### **3. ВИСНОВКИ**

Таким чином, найбільш ефективною виявилась обробка плодів абрикоса антиоксидантною композицією з концентраціями дистинолу 0,003% - 0,036% - для сорту Краснощокій; та - 0,0015%-0,024% - для абрикосів сорту Мелітопольський пізній. Цей технологічний захід збільшував тривалість зберігання плодів до 55 діб та в 1,1-1,2 рази знижував рівень ураження плодів фізіологічними та мікробіологічними хворобами.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Патент України № 75270 МПК (2006) А23В 7/14 Спосіб підготовки плодів до зберігання / Калитка В.В., Сердюк М.Є., Прісс О.П., Заславський О.М. (Україна); Таврійська державна агротехнічна академія, -затв. 15.03.2006.
2. Абрикоси свіжі. Технічні умови : ГСТУ 01.1-37-164:2004. – [Чинний від 2004-29-09]. – К. : Укргростандартсертифікація, 2005. – 10с.
3. Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства и спичек. Технические условия : ГОСТ 10131-93.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Бедин Ф.П., Балан Е.Ф., Чумак Н.И. Технология хранения растительного сырья. – Одесса: Астропринт.- 2002. – 196с.
6. Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І., Завадська О.В. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва.- К.: НАУ, 2006.-204 с.
7. Паронян В.Х., Кюрегян Г.П., Комаров Н.В. Прогрессивные способы обработки плодовоовощной продукции перед закладкой на хранение // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2003. - №7 - С.23.
8. Криворот А.М. Хранение плодов: опыт и перспективы. – Минск: Полибиг. – 2001. – 215 с.
9. Сердюк М. Е., Безменникова В. М. Влияние антиоксидантного препарата АОК-М на товарные качества плодов абрикосов при хранении / Энергосберегающие технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве. – 2007. – С. 224 - 227.
10. Безменникова В. М. Влияние предуборочной обработки плодов абрикоса антиоксидантами на изменение содержания витаминов при хранении / В. М. Безменникова, В. В. Калитка // Олимпиада 2014: технологические и экологические аспекты производства продуктов здорового питания : сборник материалов международной научнопрактической конференции (Краснодар, 1-3 июня 2009 г.) / КНИИХП, КубГТУ. - Краснодар : КНИИХП, 2009. - С. 55-57.
11. Безменнікова В. М. Критеріальний показник ефективності зберігання плодів абрикоса, оброблених антиоксидантним препаратом АОК-М / В. М. Безменнікова, В. В. Калитка // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України / НУБіП ; відп. ред. Д. О. Мельничук. - Київ, 2009. - Вип. 132. – С. 285-297.
12. Безменнікова В. М. Вплив способу обробки плодів на показники їх товарної якості при зберіганні / В. М. Безменнікова // Вісник ЖНАЕУ. – 2009. – №2. – С. 301-306.
13. Безменнікова В. М. Динаміка фенольних речовин плодів абрикоса при зберіганні з використанням антиоксидантної композиції АОК-М / В. М.



- Безменнікова // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2009. – №4 (51). – С. 182-189.
14. Пат. 41412 Україна, МПК А23В 7/04. Спосіб підготовки плодів кісточкових культур до зберігання / В. В. Калитка, В. М. Безменнікова, М. Є. Сердюк (Україна); Таврійський державний агротехнологічний університет.- № 13418/08 ; заявл. 20.11.08 ; опубл. 25.05.09, Бюл. №10.
15. Пат. 42007 Україна, МПК А23В 7/14. Антиоксидантна композиція для обробки плодів кісточкових культур перед зберіганням / В. В. Калитка, В. М. Безменнікова, М. Є. Сердюк (Україна); Таврійський державний агротехнологічний університет.- № 13243/08 ; заявл. 17.11.08 ; опубл. 25.06.09, Бюл. №12.
16. Безменнікова В.М. Технологія підготовки плодів абрикоса до зберігання / В.М. Безменнікова // Формування конкурентних переваг аграрної продукції в умовах глобалізації економіки: всеукр. наук.-практ. конф., 14-16 травн. 2009 р.: тези доп. – Житомир, 2009. – С. 187-188.
17. Безменнікова В.М. Зміни вмісту фенольних речовин в плодах абрикоса при зберіганні за дії антиоксидантів / В.М. Безменнікова // Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління: міжнар. наук.-практ. конф. 4-6 червня 2009р.: матер. тез. – Мелітополь-Кирилівка, 2009. – С 128-130.

## **Тема 3.4**

### **Обґрунтування застосування нового антиоксидантного препарату для зберігання черешні в післязбиральний період**

**Етапи на 2009 р.:**

**Розділ 3.4.2 Оцінка впливу плівкоутворювачів антиоксидантної композиції на органолептичні показники та вихід товарної продукції при зберіганні плодів черешні**

### **Виконавці:**

Керівник теми

В.В. Калитка

Відповідальний виконавець

к.с.-г.н., І.Є.Іванова

## ВСТУП

Особливе місце на півдні України займає черешня. Нині 35 сортів черешні, створених в ІЗС ім. М.Ф.Сидоренка УААН, становлять 55% районowanego сортименту України. Цінність плодів цієї культури обумовлена високим вмістом легкозасвоюваних моноцукрів, біологічно активних речовин (БАР) фенольної природи, чудовими смаковими якостями. Проте черешня характеризується занадто коротким терміном споживання та переробки у свіжому вигляді [1].

В даний час у закордонній і вітчизняній практиці для тривалого зберігання плодів (у тому числі і черешні) застосовується і опробується цілий комплекс хімічних сполук, які спрямовані на уповільнення процесів дозрівання, а також на стабілізацію стійкості плодів до патогенних мікроорганізмів [2]. Ці сполуки, за даними багатьох авторів, можна розподілити на три групи: антисептики, дія яких направлена на пригноблення мікроорганізмів: речовини, які попереджують фізичні зміни (емульгатори); речовини, які попереджують хімічні зміни (антиоксиданти) [3]. Останні привертають особливу увагу дослідників, які займаються проблемами збереження якості рослинних плодів. Це пояснюється тим, що антиоксиданти здатні в незначних концентраціях гальмувати вільнорадикальне неферментативне окислення енергетичних субстратів, в першу чергу ненасичених жирних кислот, вуглеводів та деяких амінокислот, що значно сприяє підвищенню стійкості живих організмів в існуючих складних екологічних обставинах [4]. За джерелом створення ці сполуки ділять на дві групи біоантиоксиданти і синтетичні антиоксиданти [5]. Чисельні літературні данні свідчать, що найбільш часто для підвищення зберігання плодів в якості біоантиоксидантів використовується аскорбінова кислота та L-токоферол [6]. Проте, через низьку проникність та відсутність антисептичних властивостей L-токоферол і аскорбінову кислоту вводять в комплексні препарати, сумісно з синтетичними антиоксидантами, які повинні компенсувати недоліки біоантиоксидантів [7]. Так в 1997 та в 2000 роках у Таврійській державній агротехнічній академії Калиткою В.В., Іванченко В.Й., Ковтун М. Е., Прісс О.П. запатентовано комплексні препарати для обробки груш та яблук перед закладанням та зберіганням. У складі композицій L-токоферол та аскорбінова кислота суміщені з

ефективним синтетичним антиоксидантом диметилсульфоксидом (ДМСО), яких характеризується здібністю зв'язувати активні форми кисню . Це дозволило підвищити вихід товарної продукції та продовжити строки зберігання плодів лише на 60 діб , що все ж таки не вирішує проблему цілорічного постачання населенню свіжих яблук та груш [8, 9].

Численні літературні данні свідчать , що екзогенні синтетичні антиоксиданти у рослинному організмі можуть посилювати дію ендогенних антиоксидантів , або формувати власну систему антиоксидантного захисту . Така перевага захисних властивостей синтетичних антиоксидантів над природними пояснюється тим , що останні часто не взмозі стримувати посилену продукцію вільних радикалів у біосистемах , викликану забрудненням оточуючого середовища [10].

Ураховуючи вищенаведене кафедрою загального землеробства ТДТУ розроблено та запатентовано антиоксидантну композицію АОК-М , де антиоксидант дистинол суміщений з ПЕО [11].

За літературними даними синтетичний антиоксидант дистинол порівняно новий препарат , його створено в 1992 р.. Це комплекс іонолу та диметилсульфоксиду (ДМСО). Значно високі захисні властивості дистинолу автору пояснюють тим , що при взаємодії іонолу з ДМСО утворюється сольватований молекулярний комплекс , який має підвищену антиоксидантну активність у біосистемах. У комплексному препараті АОК-М дистинол поєднано з препаратом Марс 1 [12]. Марс 1- це суміш поліетиленоксиду 400 та поліетиленоксиду 1500 в співвідношенні від 1:2 до 1:2,7 . Достоїнством поліетиленоксида, як емульгатора є волого- та газопроникність , а також посилення їм проникності рослинних об'єктів .

За результатами проведених кафедрою загального землеробства досліджень доведено , що композиція АОК – М має явно виражений антиоксидантний ефект : насіння с/г культур , оброблене АОК – М має нижчий рівень МДА(малоновий діальдегід) , ніж не оброблене . Причому кращий ефект досягається при концентрації препарату 0,004 % за дистинолом . Відмічено також зростання активності антиоксидантних ферментів , вмісту фосфоліпідів вітаміну Е , каротиноїдів та суми хлорофілів в рослинах сої протягом вегетації [13 , 14].

Таким чином , численні дослідні данні підтверджують позитивний вплив антиоксидантної композиції на основі дистинолу і ПЕО на рослинний організм , його якісні показники . Тому в існуючих складних екологічних обставинах виникає певний науковий інтерес застосування АОК- М для обробки черешні перед закладанням на зберігання в післязнімальний період з метою продовження терміну споживання та переробки у свіжому вигляді.

### **МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ**

З'язування впливу плівкоутворювачів антиоксидантної композиції на збереження товарних якостей, органолептичних властивостей плодів черешні в післязнімальний період.

### **ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Плоди черешні сорту Франц Йосіф при зберіганні в післязнімальний період із застосуванням антиоксиданту з різними плівкоутворювачами.

### **ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Зміни якісних властивостей плодів черешні під впливом різних плівкоутворювачів антиоксидантної композиції при зберіганні в післязнімальний період.

### **ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ**

Оцінка впливу різних плівкоутворювачів на органолептичні показники та вихід товарної продукції при зберіганні плодів черешні сорту Франц Йосиф.

### **МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження проводились в 2009 році на базі ТДАТУ та ДП ДГ «Мелітопольське» ІЗС ім. М.Ф. Сидоренка.

Для дослідження взято плоди черешні сорту Франц Йосіф

При відборі середньої проби плоди знімали типовими за формою та забарвленням для даного помологічного сорту, чистими, здоровими, без зайвої

вологості та сторонніх запаху й присмаку; однорідними за ступенем стиглості (не зелені і не перестиглі), що відповідає вимогам першого товарного сорту (ГОСТ 01.1-37-165-2004 «Черешня свіжа. Технічні умови»).

Для обробки плодів в післязнімальний період застосовувалась антиоксидантна композиція з різними плівкоутворювачами: ЕПАА (концентрація робочого розчину 0,5 г/л, концентрація поліакриламідру 25%); крохмаль модифікований (концентрація робочого розчину 5 г/л); Марс (концентрація робочого розчину 10г/л).

Нанесення антиоксидантної композиції проводилось шляхом обприскування плодів черешні на материнській рослині.

Контролем виступали необроблені зразки черешні цього сорту.

Зберігання зразків черешні всіх варіантів здійснювалось протягом 30 діб у пакетах з плівки поліетиленової харчової ГОСТ 10354-82 товщиною 40-50 мікрон (місткістю 1 кг) при одному температурному режимі – в холодильній камері при температурі 4-5°C.

Оцінка показників якості плодів проводилась за такими методами:

- товарний аналіз згідно з технічними умовами ГОСТУ 01.1-37-165-2004 Черешня свіжа. Технічні умови».
- органолептична оцінка за п'ятибальною шкалою ( « Методические указания по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований», 1988).

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Аналіз товарної якості зразків черешні сорту Франц Йосіф на протязі всього періоду зберігання показав, що необроблені плівкоутворювачем плоди характеризуються на всіх етапах зберігання значно більшим виходом товарної продукції (90,9; 57,4;38,3%-відповідно), в порівнянні з величиною цього показника в дослідних зразках, який варіює у значному діапазоні 89,5-0% (табл. 3.4.1). Оцінка дослідних варіантів показала, що значно більшу товарну якість черешні при зберіганні відмічено у плодів, оброблених плівкоутворювачем Марс. Так, при зберіганні плодів цього варіанту протягом перших 10 діб вихід товарної продукції -

на рівні контрольних зразків і складає 89,5%. Проте, наступні два терміни зберігання цих зразків характеризуються значним підвищенням браку плодів (75-86%).

Черешня, оброблена плівкоутворювачем ЕППА, характеризується найбільшим виходом нестандартної продукції на всіх етапах зберігання 52,1-100%.

Органолептична оцінка контрольних та дослідних зразків свіжих плодів черешні перед закладанням на зберігання показала, що плоди типові за формою та забарвленням для даного помологічного сорту, однорідні за ступенем стиглості, не зелені та не перестиглі, не мають пошкоджень та бурих плям, розмір за найбільшим поперечним діаметром 17-18 мм. Наведене свідчить, що плоди всіх варіантів й перед закладанням на зберігання відповідають першому товарному сорту відповідно (ГОСТ 01-1-37-165:2004 «Черешня свіжа». Технічні умови»).

Проведена органолептична оцінка (табл. 3.4.2) показала, що плоди контрольних зразків черешні та оброблених плівкоутворювачами перед закладанням на зберігання мають середню масу 7-8 г, одного розміру, округлої форми. Кісточка середня. Шкірочка тонка, щільна привабливого інтенсивного жовто-рожевого кольору. Привабливість зовнішнього вигляду 4,7 бала. М'якоть жовта, щільна, соковита. Як свідчать дані табл. 3.4.2 загальні дегустаційні оцінки зразків всіх варіантів і контролю при закладанні на зберігання (20.06.08) склали 4,7 бала.

Органолептична оцінка контрольних та дослідних зразків плодів черешні після зберігання протягом 10 діб при температурі 4-5°C показала, що має місце зменшення розміру плодів за найбільшим поперечним діаметром до 15-16 мм. Це свідчить про те, що за даним показником плоди черешні всіх варіантів можна віднести до другого товарного сорту. Незначні зміни відбуваються по забарвленню шкірочки та м'якоті. На підставі наведеного оцінка привабливості зовнішнього вигляду за кольором м'якоті знижена у контролю та другого варіанту до 4,0 та 4,3 бала-відповідно. У плодів, оброблених ЕППА та модифікованим крохмалем - до 3,9 та 4,1 бала.

Зі збільшенням строків зберігання спостерігається подальше зниження якості цих показників на всіх варіантах досліду, про що свідчать дані табл. 3.4.2.

Спостереження показали, що аромат плодів залишається на рівні свіжих плодів протягом зберігання. Подальше зберігання дослідного зразка другого варіанту приводить до появи деякого стороннього запаху, що приводить до зниження оцінки за цим показником до 3,7 бала.

Консистенція м'якоті у зразків всіх варіантів при зберіганні стала менш соковита та більш щільна, що особливо виражено в зразках першого та третього варіантів досліду після десяти діб зберігання (дегустаційна оцінка 4,5 бала). Слід відмітити, що зі збільшенням терміну зберігання плоди черешні оброблені плівкоутворювачем Марс та контрольні зразки мають тенденцію до зменшення значення дегустаційної оцінки по цьому показнику з 5,0 бала (на початку зберігання) до 4,3 бала (після 30 діб зберігання).

Найвищу органолептичну оцінку за смаком при зберіганні відмічено у контрольних плодів черешні та плодів оброблених плівкоутворювачем Марс (4,5-4,0 бала). Загальна органолептична оцінка плодів оброблених плівкоутворювачем Марс на всіх етапах зберігання протягом 30 діб на рівні контрольних зразків черешні і складає відповідно – 4,2; 4,0; 3,9; та 4,3; 4,0; 3,9.

## **ВИСНОВКИ**

На підставі проведених досліджень встановлено, що плоди черешні, оброблені плівкоутворювачами при зберіганні протягом 30 діб за товарністю поступаються необробленим плодам.

За органолептичними якостями плоди черешні, оброблені плівкоутворювачем Марс, на всіх етапах зберігання не поступаються контрольним зразкам.

В подальшому необхідно продовжити дослідження в напрямку удосконалення антиоксидантної композиції та підібрати її оптимальні концентрації для стимуляції адаптивних можливостей плодів черешні в післязнімальний період.



Таблиця 3.4.2

Органолептична оцінка плодів черешні сорту Франц Йосіф, оброблених різними плівкоутворювачами при зберіганні в післязнімальний період

Дата	Варіанти	Показники якості за 5-бальною шкалою					
		Зовнішній вигляд (форма, колір шкірочки)	Колір м'якоті	Аромат	Консистенція	Смак	Загальна оцінка
20.06.08	К	4,7	4,8	4,0	5,0	4,8	4,7
	1	4,7	4,8	4,0	5,0	4,8	4,7
	2	4,7	4,8	4,0	5,0	4,8	4,7
	3	4,7	4,8	4,0	5,0	4,8	4,7
01.07.08	К	4,0	4,3	4,0	4,7	4,5	4,3
	1	3,9	4,0	4,0	4,5	4,0	4,1
	2	4,0	4,3	4,0	4,7	4,0	4,2
	3	4,0	4,1	4,0	4,5	4,3	4,2
10.07.08	К	3,9	4,0	4,0	4,3	4,0-	4,0
	1	-	-	-	-	-	-
	2	3,9	4,0	4,0	4,3	4,0	4,0
	3	-	-	-	-	-	-
20.07.08	К	3,8	3,8	4,0	4,3	4,0	3,9
	1	-	-	-	-	-	-
	2	3,8	3,8	4,0	4,3	4,0	3,9
	3	-	-	-	-	-	-

Примітка: К-контрольні плоди; 1 – плоди оброблені плівкоутворювачем ЄППА; 2 – плоди оброблені плівкоутворювачем Марс; 3 – плоди оброблені модифікованим крохмалем.

Таблиця 3.4.1

Зміна товарності плодів при зберіганні черешні в післязнімальний період

Дата	Товарні плоди								Брак							
	К		Варіанти						К		Варіант					
			1		2		3				1		2		3	
	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%
20.06.08	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100	0	0	0	0	0	0	0	0
01.07.08	909	90,9	473	47,3	895	89,5	765	76,5	62	6,3	514	52,1	98	9,8	230	23,2
10.07.08	574	57,4	0	0	237	23,7	0	0	394	40,7	992	100	711	75	982	100
20.07.08	383	38,3	0	0	125	12,5	0	0	541	58,5	948	100	780	86	953	100

Примітка: К-контрольні плоди; 1 –плоди оброблені плівкоутворювачем ЄППА; 2 – плоди оброблені плівкоутворювачем Марс; 3 – плоди оброблені модифікованим крохмалем.

## ЛІТЕРАТУРА

- 1 . Атлас перспективних сокових плодкових і ягідних культур Україна / Под ред.. В.П. Копане – К :000 «Одеса» , 1999 – 454с.
- 2 . Криворот А. М . Хранение плодов : опыт и перспективы .- Минск : ПК ООО « Поли Биг» 2001 – с. 61-70 .
- 3 . Шишкина Н. С. Хранение плодов и овощей в зонах производства .- М : Агропроиздат , 1999 – 126 с.
- 4 . Коробкина З .В. Прогрессивные методы хранения плодов и овощей . – Киев : Урожай 1989 – с.168.
- 5 . Колодязная В.С. , Тузлуков В. Н. , Количество и лежкость плодов яблони при холодильном хранении с применением минеральных сорбентов //Соверш. Холодин. бион. и технол. Хранение и пераб . с.- х. продукции : Межресл . науч .- практ. Краснодар , 1992 – Краснодар , с. – 45.
- 6 . Журавлев А. И. Антиоксиданты //БМЭ –3 – еизд . – М .: Советская инциклопедия 1975 . –Т 2 – с. 33-35 .
- 7 . Грудковский В.А. Устойчивость плодов ягодных растений // Садоводство и виноградарство -1999 - № 2 – с. 2-6.
- 8 . Патент України №18100 А МПК 6А23В 7/14 Спосіб підготовки плодів храненню / Калитка В.В. , Ковтун М.Е. (Україна ) ; Тавричеська державна аграрна академія – утв. 4 .06.97.
- 9 . Патент України № заявки 99063244 вид 07.99.,МКВ 5 А23В 7/14 Спосіб підготовки плодів к храненню / Иванченко В.Й. , Присс О . П. (Україна ) ; Тавричеська державна аграрна академія .
- 10 . Дмитрієв О.П. Фітоолексини та імунітет рослин // Фізіологія і біохімія культ. рослин – 2005 – Т .37 , №3 – с. 220-229.
- 11 . Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння с-г . культур : Пат. №10460 , Україна , 6А01С1/06/ Заславський О.М., Калитка В.В. , Малахова Т.О., - Опубл. 15.08.2005.- Бют . №8.

12 Склад «Марс -1» для перед посівної обробки с-г культур Пат. №27093, Україна , 6A01 C 1/06 Мазалова У.В. , Діндорого В.Г. , Галушко В.П. та ін.. Оpub. 28.02.2000.- 5юл. №1.

13 Малахова Т.О. вплив ензогенних антиоксидантів на процеси ліпопероксидації , продуктивність та якість насіння сої // Збірник наук. Праць Луганського національного аграрного університету . – 2006 -№ 57 (80) – с. 68-72.

14 Малахова Т.О. , Калітка В.В. , Меренков В.В. Адаптивні властивості рослин сої при предпосівної обробітці насіння антиоксидантами // Збірник науч. труд. КГАТУ .Адаптивні рослинні показники , проблеми . Сімферополь -2004 - № 10 – с 149 – 157 .

## Тема 3.5

### **Розробка нових елементів технології зберігання ягід чорної смородини з використанням антиоксидантних препаратів біогенного походження**

**Етап на 2009 р.:**

**Розділ 3.5.2 Вивчення впливу антиоксидантних препаратів на активність пероксидази а ягодах чорної смородини при зберіганні**

Завідувач лабораторії

М.Є.Сердюк

Керівник теми

М.Є.Сердюк

Відповідальний виконавець

В.В. Коляденко

## ВСТУП

Чорна смородина – одна з найбільш цінних і провідних ягідних культур України. У ній міститься велика кількість пектинових, дубільних, барвних речовин, різних органічних кислот, цукрів, мікроелементів, інших біологічно активних речовин. Це визначає високі смакові і харчові властивості ягід. Чорна смородина є цінною сировиною для приготування варення, джемів, соків, желе, смакових і вітамінних добавок при виготовленні десертів і кондитерських виробів. В насадженнях ягідників України вона займає більше 9 тисяч гектарів, що становить близько 30% їх площі.

Однак споживання її обмежено періодом збору врожаю. Як відомо ягоди чорної смородини мають високу інтенсивність дихання під час повного дозрівання ягід, тобто клімактеричний підйом спостерігається при збиранні. 70-90% хімічного складу ягоди припадає на воду, а її тонка шкірочка не захищає соковиту м'якоть від зовнішніх впливів. І ці факти, серед ряду інших причин, пояснює дуже короткий термін зберігання. В неохолоджених плодосховищах ягоди зберігаються не більше 1-2 діб. В холодильниках ягоди можна зберігати до 3-4 тижнів. Тому питання збереження ягід, зменшення втрат при зберіганні і збереження якості представляє складну проблему, особливо в регіонах з жарким кліматом. У зв'язку з чим сьогодні довгострокове промислове зберігання ягід практично не практикується. Дуже важливо не тільки одержати високий урожай ягід, але і подовжити період їх зберігання для збільшення термінів споживання і переробки. У світовій практиці зберігання плодово-ягідної продукції розроблені і впроваджені у виробництво такі технології, як зберігання в РГС і МГС. Але, цього часто виявляється недостатньо для запобігання псуванню ягід в умовах сховищ України. Тому рішення питань з проблем довгострокового зберігання ягідної продукції з мінімальними втратами є актуальною задачею на сучасному етапі розвитку економіки України.

В останні роки все більше уваги приділяється пошуку нових способів зберігання, які забезпечували б високу харчову якість плодово-ягідної продукції, мали не високу собівартість і були б екологічно чистими і безпечними для людини. Все більш широке використання в технології зберігання, як за кордоном так і в Україні знаходять препарати антиоксидантної дії. Використання антиоксидантних препаратів дозволяє знизити швидкість окисно-відновних процесів, які проходять в плодово-ягідній продукції при зберіганні, і таким чином подовжити стан спокою і відсунути фазу старіння і відмирання.

Метою наших досліджень було розробка і обґрунтування нових елементів технології зберігання ягід чорної смородини з використанням антиоксидантів вирощеної в умовах півдня степової зони України.

#### **Мета досліджень**

Дослідження впливу обробки ягід чорної смородини антиоксидантними препаратами на збереженість смакових, поживних, товарних якостей. Вивчення впливу комплексних препаратів, до складу яких входять антиоксиданти та плівкоутворювач на активність пероксидази.

#### **Об'єкт дослідження**

Процес тривалого зберігання ягід чорної смородини з використанням препаратів з антиоксидантною дією.

#### **Предмет дослідження**

Зміни смакових, поживних і товарних якостей ягід чорної смородини при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантів.

#### **Програма досліджень**

1. Дослідити вплив антиоксидантних препаратів і їх різних концентрацій на збереженість смакових, поживних і товарних якостей.

2. Вивчення впливу комплексних антиоксидантних препаратів на активність пероксидази в ягодах чорної смородини.

#### **Методика дослідження**

Дослідження проводилися на базі Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь) і ВАТ «Червоний фронт» Михайлівського району Запорізької області.

Робота по проведенню дослідів по довгостроковому зберіганню ягід чорної смородини проводилась відповідно до рекомендацій ІВіВ «Магарач», «Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований».

В якості модельного сорту використовувалися ягоди чорної смородини сорту Голубка. Для довгострокового зберігання ягоди збирали при досягненні споживчого ступеня стиглості.

Перед збиранням врожаю проводили обробку ягід антиоксидантами шляхом обприскування безпосередньо на кущах заздалегідь підготовленими розчинами. Для обробки плодів використовувалися: водний розчин рутину (Р) у концентрації 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%; композиція, що містить рутин, поліетиленоксид та воду (Р+ПЕО) у концентрації 0,5:1, 1,0:1, 1,5:1, 2,0:1. За контроль приймали не оброблені ягоди (К).

Збирали ягоди після повного висихання в промаркіровані ящики. Зібрану продукцію швидко транспортували в камеру попереднього охолодження холодильника де ягоди при температурі 0°C повільно охолоджувалися до температури, близької до зберігання протягом 18-20 годин. В цій же камері проводилися підготовчі роботи по закладанню ягід на зберігання: зважування і герметизація пакетів.

Дослідні партії зберігались в холодильних камерах при температурі -1-0°C, відносній вологості повітря 92-95%. Повторність дослідів п'ятиразова.

У ході наукових дослідів буде вивчений вплив обробки антиоксидантними препаратами на зміну товарних, фізіологічних і біохімічних показників ягід чорної смородини. Добір і підготовка проб для наступних аналізів буде проводитись за відповідними методиками:



- природна витрата маси згідно методичним рекомендаціям „Методические рекомендации по хранению плодов, овощей й винограда”. // Институт винограда и вина «Магарач».- Киев, 1998;

- інтенсивність дихання за методом Толмачева І.П. (1950 р.);
- активність поліфенолоксидази за методом Х. Починка (1976 р.);
- пероксидазна активність визначалась за методом Т. Попова (1971 р.);
- масову концентрацію цукрів за ДСТ 27198-87;
- масову концентрацію титруємих кислот за ДСТ 25555.0-82;
- вміст аскорбінової кислоти - методом титрування фарбою

Тільманса;

- вміст фенольних речовин - колориметричним методом за реактивом Фоліна – Деніса. Повторність п'ятикратна.

Математичну обробку результатів досліджень будемо проводити за Б. А. Доспеховим, (1985 р.) і комп'ютерними програмами “Korreg”, “Cohort”, “Excel”.

Визначення пероксидазної активності за методом Т. Попова.

### **Методика визначення пероксидазної активності**

1. Ацетатний буфер.

pH=4,9. Суміш 3,5 об'єму 0,2 М оцтової кислоти і 6,5 об'єму 0,2 М оцтовокислого натрію.

0,2 М оцтова кислота готується розведенням 11,2 мл чистої кислоти у дистильованій воді (до 1 літра)

0,2 М розчин оцтовокислого натрію готується розведенням 16,4 г безводного оцтовокислого натрію або 27,2 г трьохводного кристалогідрату або 38 г шестиводного кристалогідрату в одному літрі води.

2. 0,0005 М розчин індігокарміна.

0,0233 г речовини довести до 100мл дистильованою водою. Зберігати в темній склянці.

3. 20%-вий розчин сірчаної кислоти. 50 мл води + 65 мл 96%-вої кислоти.

4. 0,03 М розчин перекису водню.

1,5 г (1 пігулка)  $H_2O_2$  на 100 мл  $H_2O$  – отримаємо 0,44 М розчин.

1 мл 0,44 М розчину + 14 мл води – отримаємо 0,03 М розчин.

1) Гомогенат отримують розтиранням невеликої кількості плодів з скляним піском.

2) У дві центрифужні пробірки додають по:

1 мл (2 мл) ацетатного буфера

1 мл (2 мл) індігокарміна

0,5 мл (1 мл) гомогената

3) Збовтати

4) Центрифугувати 15 хв при 3000 оборотів.

5) У контрольну кювету додають 1 мл центрифугата, 0,5 мл дистильованої води і 3 мл сірчаної кислоти (3 – проби).

6) Дослідна кювета:

1 мл центрифугата

0,5 мл розчину перекисню водню.

7) Включити секундомір.

8) Через 2 хв додати 3 мл розчину сірчаної кислоти

9) Контрольну і дослідну проби колориметрують в кюветі з робочою довжиною 1 см при довжині хвилі 590 нм проти дистильованої води.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Пероксидаза – широко поширений в живих організмах фермент. Будучи за своєю природою поліфункціональним, цей білок бере участь у багатьох процесах життєдіяльності рослин: ріст, морфогенез, захист від стресів [1]. Відомо, що пероксидазна активність може підвищуватися в інфікованих фітопатогенами рослинах [2, 3]. Найбільш суттєво підвищується

активність пов'язаних з кліточною стінкою форм цього ферменту [4], де він може ефективно включатися в синтез поліфенольних з'єднань і лігніну [4-6].

Даний фермент є достатньо чутливим до зовнішніх дій. Дослідники Максимов І.В., Озерецковська О.Л. і ін. вважають, що пероксидази включають механізм у відповідь рослин на стреси на найбільш ранніх стадіях [7, 8]. Тобто підвищення активності пероксидази супроводжується зниженням організованості системи. Такі зміни свідчать про збільшення ненадійності аналізованої системи і дозволяють припустити, що на даному етапі зберігання спостерігається одна з критичних стадій зберігання. Якщо взяти до уваги ряд біологічних особливостей рослин (окислювально-відновні процеси), то стає зрозумілим, що зафіксована зміна в активності пероксидази може послужити достатньо надійним тестом для швидкого встановлення неблагополуччя в процесі зберігання плодово-ягідної продукції. Це дозволить своєчасно прийняти заходи по оптимізації.

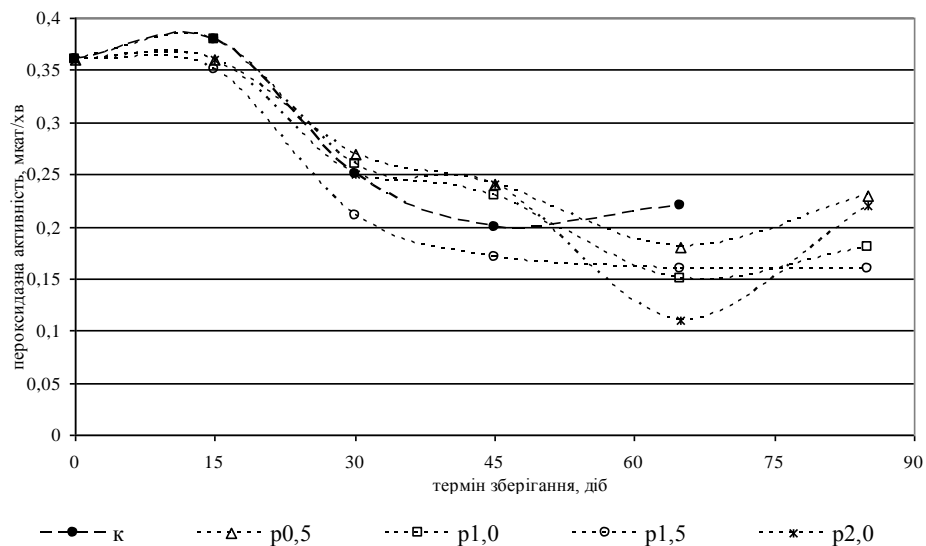


Рисунок 1 – Пероксидазна активність ягід сорту Голубка при обробці розчином рутину.

Отримані нами результати досліджень показують, що на початковому етапі зберігання підвищена пероксидазна активність як у контрольному варіанті так і у дослідних зразках. При збільшенні терміну зберігання,

динаміка пероксидазної активності змінювалася залежно від варіанту обробки. Необроблені плоди на 15 добу продемонстрували підвищення активності ферменту. В усіх інших варіантах активність пероксидази продовжувала знижуватись, та досягала мінімального значення на 60-65 добу. За обробки 2% розчином рутину активність ферменту була мінімальною – 0,19 мкат/хв, цей показник був в 2 рази нижчий за контроль. В варіантах Р 0,5%, 1,0% та 1,5% активність пероксидази знаходилася в межах 0,18-0,15 мкат/хв, що в 1,2-1,5 рази нижче, в порівнянні з контролем.

За даними аналізу найбільш суттєвий вплив на зміни активності пероксидази має обробка розчином рутину у концентрації 1,5%.

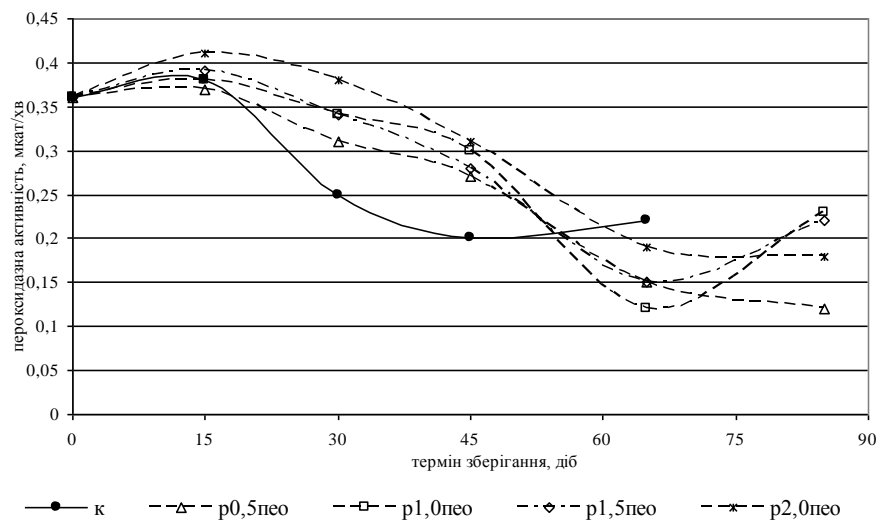


Рисунок 2 – Пероксидазна активність ягід сорту Голубка при обробці комплексним препаратом рутин+ПЕО.

Дія комплексу рутин+ПЕО також відсоує інтенсифікацію окислювально-відновних процесів. Як видно з результатів досліджень (рис. 2), активність пероксидази на початку зберігання підвищувалася в усіх варіантах обробки. Найвища активність пероксидази спостерігалась на 15 добу в варіанті Р 2% ПЕО і склала 0,41 мкат/хв, це у 1,1 рази більше ніж у контролі. При подальшому зберігання активність ферменту поступово знижується і у дослідних варіантах найнижча активність спостерігалася на 60-65 добу, а в контролі на цей час спостерігалось підвищення активності. В

Р 1% ПЕО на цей період активність була найнижчою і склала 0,12 мкат/хв, цей показник був в 1,8 рази нижчий за контроль. В варіантах Р 0,5% ПЕО, Р 1,5% ПЕО та Р 2,0% ПЕО активність пероксидази знаходилася в межах 0,19-0,15 мкат/хв, що в 1,2-1,5 рази нижче, в порівнянні з контролем.

За даними аналізу найбільш суттєвий вплив на зміни активності пероксидази має обробка антиоксидантною композицією Р 1,5% ПЕО.

### **ВИСНОВКИ:**

1. Передзбиральна обробка плодів чорної смородини розчинами антиоксиданту і у комплексі з поліетиленоксидом гальмує окисно-відновні процеси, в результаті чого знижується активність ферменту, зменшуються витрати поживних речовин, подовжується термін зберігання плодів без погіршення їх якості та біологічної цінності.

2. Обробка плодів розчином рутину у концентрації 1,5% знижує рівень активності пероксидази в 1,2-1,4 рази на протязі всього терміну зберігання у порівнянні з контролем.

3. При обробці плодів комплексним препаратом найкращий результат був отриманий Р 1,5% ПЕО. При цьому різниця активності пероксидази у порівнянні з контролем знаходилася в межах 1,4 рази.

### **Литература**

1. Fieldes M.A., Gerhardt K.E. // Plant Science. 1998. V. 132. P. 89-99.
2. Kerby K., Sommerville S. // Physiol. Mol. Plant Pathol. 1989. V. 35. P. 329-337.
3. Caruso C., Chilosi G., Caporale C., Leonardi L. et. al. // Plant Science. 1999. V. 140. P. 87-97.
4. Яруллина Л.Г., Максимов И.В., Ямалеев А.М. // Микология и фитопатология. 1997. Т. 31. Вып. 6. С. 65-69.
5. Kolattukudy P.E., Rogers L.M., Li D., Hwang C.S., Flaishman M.A. // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1995. V. 92. P. 4080-4087.

6. Kazan K., Goulter K.C., Way H.M., Manners J.M. // Plant Science. 1998. V. 136. P. 207-217
7. Едрева А.М. // Физиология растений. 1991. Т. 38. Вып. 4. С. 788-800.
8. Максимов И.В., Хайруллин Р.М., Ямалеев А.М., Ямалеева А.А. // Вопросы биотехнологии / Под ред. Р.Р.Ахметова. Уфа: Изд-во БашГУ, 1995. С. 120-127.
9. Пат. 31851 Україна, МПК А23В 7/14. Речовина для обробки ягід і плодових овочів перед зберіганням / О.П. Пріс, М.Є. Сердюк, В.В. Коляденко, Т.Ф. Прокудіна, В.Ф. Жукова (Україна); Таврійський державний агротехнологічний університет. – №13781/07, заявл. 10.12.2007; опубл. 25.04.2008, Бюл. №8.
10. Пат. 31090 Україна, МПК А23В 7/14. Спосіб підготовки ягід і плодових овочів до зберігання / О.П. Пріс, М.Є. Сердюк, В.В. Коляденко, Т.Ф. Прокудіна, В.Ф. Жукова (Україна); Таврійський державний агротехнологічний університет. – №13185/07, заявл. 27.11.2007; опубл. 25.03.2008, Бюл. №6.
11. Хлюпіна А.О. Динаміка фенольних речовин ягід чорної смородини, оброблених антиоксидантами, під час тривалого зберігання / А.О. Хлюпіна, В.В. Коляденко // Збірник наукових праць магістрів та студентів ТДАТУ. - 2008. - Вип. 7. Том 3. - С. 55-57
12. Кірпіньов К.Г. Екологічно безпечні способи зберігання чорної смородини / К.Г. Кірпіньов, В.В. Коляденко // Збірник наукових праць магістрів та студентів ТДАТУ. - 2008. - Вип. 9. Том 3. - С. 258-230/

## **Тема 3.6**

### **Вдосконалення технології зберігання плодів овочів**

**Етап на 2009 р.:**

#### **Розділ 3.6.3 Вивчення впливу антиоксидантних препаратів на динаміку інтенсивності дихання плодів огірка при зберіганні**

Завідувач лабораторії

М.Є.Сердюк

Керівник теми

О.П.Прісс

Відповідальний виконавець

Т.Ф.Прокудіна

## **ВСТУП**

Виробництво огірків в останні роки в Україні набуває все більшої популярності. Зацікавлений у постійному і стабільному збуті виробник повинен вживати всіх можливих заходів для підвищення якості продукції як при виробництві, так і при зберіганні.

В останні роки поряд з традиційними напрямками зберігання овочів особливу увагу приділяють перспективним способам зберігання. Одним із таких способів є обробка плодоовочевої продукції антиоксидантними препаратами перед закладанням на зберігання. Ця технологія має велике практичне значення, оскільки подовжує надходження свіжих овочів в міжсезоння. Незважаючи на успіхи в дослідженнях багатьох вчених, відомостей про зберігання плодів огірків, оброблених антиоксидантними препаратами, недостатньо. У зв'язку з цим, а також враховуючи великий попит на високоякісні плоди огірків в осінньо-зимовий період, виникає потреба у проведенні досліджень в цьому напрямку. Отже, питання вивчення впливу антиоксидантних препаратів на тривалість зберігання та якість плодів огірків є актуальним.

## **ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **Мета досліджень**

Дослідження впливу післязбиральної обробки огірків антиоксидантними препаратами на динаміку інтенсивності дихання плодів огірка.

### **Об'єкт дослідження**

Процес зберігання огірків з використанням антиоксидантних препаратів

### **Предмет дослідження**

Динаміка інтенсивності дихання плодів огірка при зберіганні з використанням антиоксидантів



### **Хід виконання роботи в 2009 році**

1. Виконали патентний пошук існуючих способів зберігання огірків
18. Заклали дослід по встановленню впливу післязбиральної обробки огірків антиоксидантними препаратами на динаміку інтенсивності дихання плодів огірка сортів Маша і Афіна.
19. Зробили аналіз проведеної роботи.

#### **Методика дослідження**

Плоди огірка сортів Маша і Афіна технічного ступеня стиглості закладалися на зберігання в липні місяці 2009 року на базі холодильників ПКФ „Холод” ООО ”Шарк”, м. Мелітополь. Дослідження і обробка отриманих результатів проводилися на кафедрі Технології переробки та зберігання продукції сільського господарства Таврійського державного агротехнологічного університету.

Обробку плодів огірків проводили шляхом обприскування плодів на материнській рослині за добу до збору врожаю. Для цього використовували наступні препарати: варіант 1 – водний розчин дистинолу 0,03% ; варіант 2 – водний екстракт кореню хрону 50%; варіант 3 – водний розчин хлорофіліпту 0,02%; варіант 4 - водний розчин лецитину 3%; а також комплекси з цих препаратів: варіант 5 - ХР+Д+Л; варіант 7 - Х+Д+Л. Висушування відбувалось природним шляхом протягом доби.

Потім плоди укладали у ящики за ГОСТ 13359 по 10 кг у кожній та охолоджували до температури зберігання. Повторність дослідів п'ятиразова. Температура зберігання огірків  $6\pm 1^{\circ}\text{C}$ , відносна вологість повітря  $95\pm 1\%$ . За контроль брались необроблені плоди та плоди, що оброблені водою.

Визначення показників виконували за стандартною методикою.

Відбір і підготовка проб до аналізів проводилися згідно з методичними рекомендаціями зі зберігання та переробки продукції рослинництва.

В ході дослідження згідно плану робіт був вивчений вплив передзбиральної обробки плодів вказаними препаратами на інтенсивність дихання за методом Толмачева І.П.

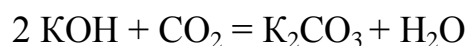
Математичну обробку результатів досліджень проводили за Б.А.Доспеховим і комп'ютерною програмою "Excel".

### **Визначення динаміки інтенсивності дихання плодів огірка при зберіганні**

Кількість вуглекислого газу, що поглинається, визначається або за зміною електропровідності, або за збільшенням ваги судини з лугом, або, як в даній роботі, титруванням.

Експериментальна установка являє собою ексикатор з отвором у кришці, в який вставлена трубка з натроновим вапном. Певну кількість досліджуємих продуктів розмішують на решітці в верхній половині ексикатору, на дно якого попередньо встановлюють відкриту чашку Петрі з 0,2 н. розчином КОН.

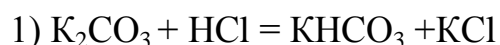
Вуглекислий газ, який виділяється при диханні продукту, поглинається лугом з утворенням солі:



Внаслідок поглинання лугом вуглекислого газу в ексикаторі утворюється розрядження. Зовнішнє повітря поступає в ексикатор, але проходячи крізь трубку з натроновим вапном, воно звільняється від вуглекислоти.

К кінцю експерименту в чашці Петрі буде знаходитись суміш із утворившейся солі і деякої кількості непрореагувавшего лугу.

Титрування цієї суміші виконують 0,1 н. розчином соляної кислоти. При цьому  $\text{K}_2\text{CO}_3$  реагує з кислотою в дві стадії:



Відповідно з цим крива титрування має дві крапки еквівалентності.

В першій стадії реакція рН змінюється від 4,6...8,8. Якщо, до початку титрування до розчину  $\text{K}_2\text{CO}_3$  додати фенолфталеїн, то розчин придбає червоне забарвлення. При переході через точку еквівалентності, відповідну утворенню  $\text{KHCO}_3$ , розчин знебарвлюється. Якщо додати до цього розчину

індикатор метиловий оранжевий, то розчин буде жовтого кольору. При подальшому додаванні кислоти, коли весь  $\text{KHCO}_3$  скажеться перетвореним у вільну  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , жовте забарвлення розчину перейде в рожево-червоне. Тому вважають, що з фенолфталеїном відтитровують надлишок  $\text{KOH}$ , який не пішов на зв'язування  $\text{CO}_2$  і половина  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . Виходячи з цього положення, виконують розрахунок  $\text{CO}_2$ , який виділився.

Інтенсивність дихання визначають за формулою,  $\text{мг CO}_2 / \text{кг} \cdot \text{год}$ .

$$J = \frac{2(a - b) \cdot \tau_{2,2}}{(t_2 - t_1) \cdot G},$$

де  $a$  - загальна кількість мілілітрів соляної кислоти, яка пішла на титрування 20 мл 0,2 н розчину  $\text{KOH}$ ;

$b$  - кількість мілілітрів 0,1 н соляної кислоти, яка пішла на титрування 20 мл 0,2 н розчину  $\text{KOH}$  в присутності фенолфталеїну;

$2(a - b)$  - кількість мілілітрів 0,1 н розчину соляної кислоти, що пішла на титрування  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;

$2,2$  - коефіцієнт перерахунку об'єму соляної кислоти, яка витрачається на титрування;

$\tau_1$  - час початку дослід, години;

$\tau_2$  - час закінчення дослід, години;

$G$  - вага продукту, кг.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ:

### 1. Вивчення впливу комплексних антиоксидантних препаратів на динаміку інтенсивності дихання плодів огірка при зберіганні

На сьогоднішній день проблема тривалого зберігання свіжих плодів огірків не вирішена: вони швидко жовтіють, в'януть і втрачають смак внаслідок протікання складних біохімічних процесів під час зберігання.

Всі біохімічні процеси, що протікають при зберіганні тісно пов'язані з диханням плодів. Відомо, що обробка плодоовочевої продукції захисними препаратами дозволяє загальмувати дихальні процеси.

На протязі зберігання інтенсивність дихання плодів знижується, а потім починає зростати до досягнення клімактеричного підйому дихання. Щоб збільшити тривалість зберігання огірків, необхідно відсунути клімактеричний підйом дихання на більш пізній строк, тому що досягнення піку клімактерикса призводить до інтенсифікації процесів дозрівання. Такий підхід забезпечує затримку процесів перезрівання.

Отримані нами динаміки інтенсивності дихання огірків сорту Маша (рис. 1) показують, що контрольний варіант продемонстрував сплеск дихальної активності до значення  $53,079 \text{ мг} \cdot \text{CO}_2 / \text{кг} \cdot \text{год}$  вже на 7 добу зберігання. Плоди огірків, що оброблялись комплексними антиоксидантними препаратами ХР+Д+Л і Х+Д+Л не досягли такого рівня активності, пік їхнього клімактериксу припав на 21 і 14 добу відповідно і був на 15,7% і 7,4% нижче ніж в контролі.

Більш низьким рівнем дихальних процесів і меншим їх коливанням в перший період зберігання характеризувалися плоди огірків сорту Афіна. Зростання амплітуди дихання почалось після 14 доби зберігання, причому в контрольному варіанті підйом дихання був на 29,11% і 36% більшим, ніж в плодах, оброблених ХР+Д+Л та Х+Д+Л відповідно.

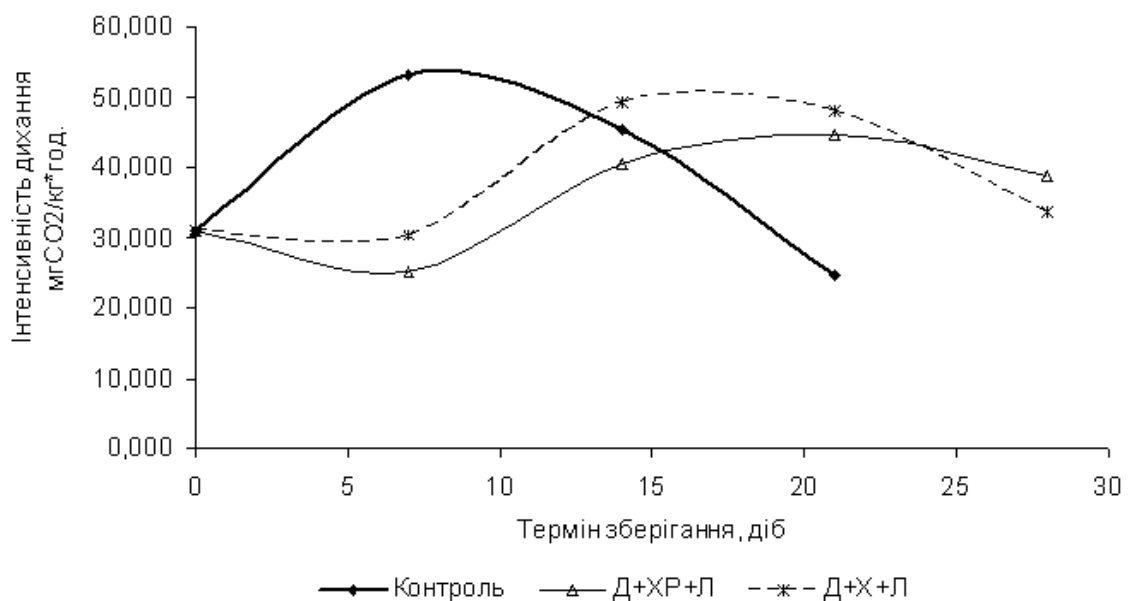


Рисунок 1 – Інтенсивність дихання огірків сорту Маша при зберіганні з використанням комплексних бактерицидно-антиоксидантних препаратів,  $\text{мг} \cdot \text{CO}_2 / \text{кг} \cdot \text{год.}$ ,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

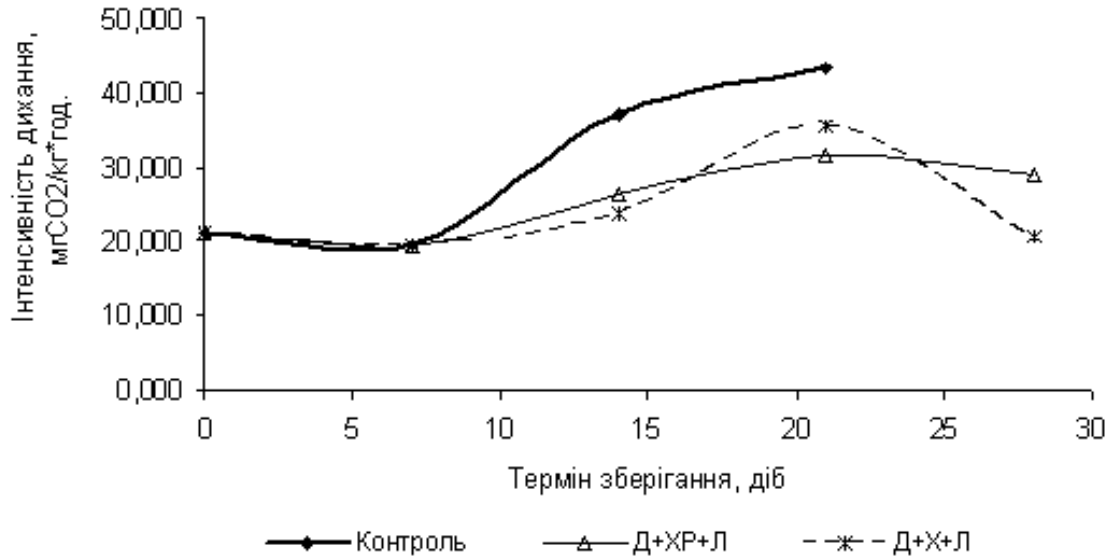


Рисунок 2 – Інтенсивність дихання огірків сорту Афіна при зберіганні з використанням комплексних бактерицидно-антиоксидантних препаратів,  $\text{мг} \cdot \text{CO}_2 / \text{кг} \cdot \text{год.}$ ,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

Це дозволяє зробити висновок, що застосовані для обробки бактерицидно-антиоксидантні композиції ХР+Д+Л і Х+Д+Л гальмують окислювально-відновні процеси, які відбуваються в плодах огірка протягом зберігання.

Найменші амплітуди клімактеричного підйому дихання маємо при обробці комплексним бактерицидно-антиоксидантним препаратом ХР+Д+Л. Досягти такого результату вдалося завдяки взаємній дії антиоксидантних компонентів, що входять до складу препарату. Наші дослідження в достатній мірі підтверджують позитивний вплив обробки бактерицидно-антиоксидантними препаратами на уповільнення процесів дихання плодів огірка.

## ВИСНОВКИ

Аналіз проведеної роботи переконливо підтверджує, що обробка плодів огірків комплексними бактерицидно-антиоксидантними препаратами

ХР+Д+Л і Х+Д+Л сприяє зниженню швидкості окислювально-відновних процесів і стимулює більш економне витрачання субстратів у плодах огірків при зберіганні, що дозволяє подовжити термін зберігання огірків на 25%.

### Література

1. Прісс, О. П. Динаміка інтенсивності дихання огірків при зберіганні з використанням антиоксидантів / О. П. Прісс Т.Ф. Прокудіна// Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія. – Львів. держ. агроуніверситет. – 2006. – № 10. – С. 271–273.
2. Прісс, О. П. Динаміка фенольних речовин плодів огірка при зберіганні з використанням антиоксидантних препаратів / О. П. Прісс, Т.Ф. Прокудіна // Перспективна техніка і технології – 2008: матеріали IV-ої міжнародної науково-практичної конференції студентів і молодих учених. – Миколаїв: МДАУ, 2008. – С. 22–25.
3. Прісс, О. П. Збереження біологічної цінності плодів овочів за обробки їх антиоксидантами / О. П. Прісс // Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління: міжнар. наук.-практ. конф. 4 — 6 червня 2009р. : матер. тез. – Мелітополь-Кирилівка, 2009. — С. 203 — 206.
4. Прісс, О. П. Вплив обробки бактерицидно-антиоксидантним препаратом ХР+Д+Л на рівень розвитку мікроорганізмів при зберіганні плодів томата / О.П. Прісс, В. Ф. Жукова // Матеріали всеукраїнської конференції молодих учених 19-20 лютого 2009 р. – Умань, УДАУ. – Ч. 1. – 208 с. – С. 150–151.
5. Прісс О.П., Прокудіна Т.Ф. Товарное качество плодов огурца при хранении с использованием антиоксидантных препаратов // Энергосберегающие технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве: доклады Международной научно-технической конференции, Минск, 12-13 июня 2008 г. В 2 ч. Ч. 2 / редкол. А. В. Кузьмицкий [и др.]. – Минск. – 2008. – 396 с. – С. 203-206.

6. Прісс О.П. Динаміка вмісту хлорофілів в плодах огірка при зберіганні за використання антиоксидантних препаратів // О.П. Прісс, Т.Ф. Прокудіна / Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: „Сільськогосподарські науки”. – Луганськ: „Елтон-2”. – 2008. - № 93. – 236 с. – С. 64-68.
7. Прісс О.П. Динаміка фенольних речовин плодів огірка при зберіганні з використанням антиоксидантних пер апаратів / О.П. Прісс, Т.Ф. Прокудіна // Матеріали IV-ої Міжнародної науково-практичної конференції студентів і молодих учених „Перспективна техніка і технології - 2008”. – Миколаїв: МДАУ, 2008. – с. 26-30.

**Розділ 3.6.4 Вивчення впливу антиоксидантних препаратів на динаміку цукрів, кислот, інтенсивність дихання плодів томату при тривалому зберіганні**

Завідувач лабораторії

М.Є.Сердюк

Керівник теми

О.П.Прісс

Відповідальний виконавець

В.Ф.Жукова



## **ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **Мета досліджень**

Дослідження впливу післязбиральної обробки томатів антиоксидантними препаратами на динаміку цукрів, кислот, інтенсивність дихання плодів томату

### **Об`єкт дослідження**

Процес тривалого зберігання томатів з використанням антиоксидантних препаратів

### **Предмет дослідження**

Динаміка цукрів, кислот, інтенсивність дихання плодів томату при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантів

### **Хід виконання роботи в 2009 році**

1. Виконали патентний пошук існуючих способів зберігання томатів
2. Заклали дослід по встановленню впливу післязбиральної обробки томатів антиоксидантними препаратами на динаміку цукрів, кислот, інтенсивність дихання плодів томату сортів Новачок.
3. Зробили аналіз проведеної роботи.

### **Методика дослідження**

Як модельний сорт використовували плоди томату сорту Новачок бланжевого, бурого та червоного ступенів стиглості, вирощені в умовах відкритого та закритого ґрунту. На зберігання закладали плоди, типові за забарвленням і формою, відповідно до ДСТУ 3246.

Обробку проводили шляхом обприскування плодів на материнській рослині за добу до збору врожаю. Через 24 години плоди збирали відповідно до вимог ДСТУ 3246-95, укладали у ящики за ГОСТ 13359 по 8 кг у кожний та охолоджували до температури зберігання. Повторність дослідів п'ятиразова. Температура зберігання томатів бланжевого ступеню стиглості -

12±1°C, бурого - 6±1°C, червоного - 2±1°C, відносна вологість повітря 90±1%. За контроль брали необроблені плоди (К1) і плоди, оброблені водою (К2).

Для обробки використовували розчини заздалегідь приготовлених препаратів:

варіант 1 – водний розчин дистинолу Д (0,03%);

2 – водний розчин хлорофіліпту Х (0,02%);

3 – водний екстракт кореню хрону ХР (50%);

4 – водний розчин лецитину Л (4%);

5 – водний розчин гліцерину Гл (1%);

6 – комплексний препарат ХР+Д+Л;

7 – комплексний препарат Х+Д+Гл;

Визначення показників виконували за стандартними методиками.

Відбір і підготовка проб до аналізів проводилися згідно з методичними рекомендаціями зі зберігання та переробки продукції рослинництва.

В ході дослідження згідно плану робіт був вивчений вплив передзбиральної обробки плодів вказаними препаратами на зміни біохімічного складу плодів при тривалому зберіганні, а саме:

- масова концентрація цукрів за ДСТ 27198-87;

- масова концентрація титрованих кислот за ДСТ 25555.0-82;

- інтенсивність дихання за методом Толмачева І.П.

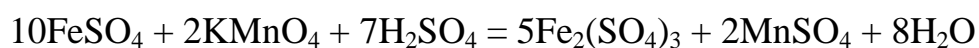
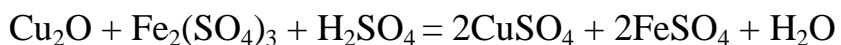
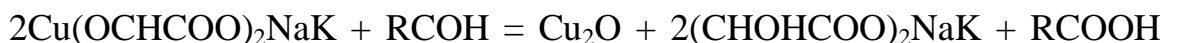
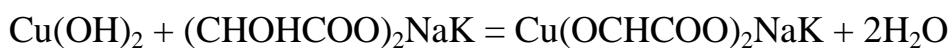
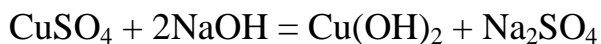
Математичну обробку результатів досліджень проводили за Б.А.Доспеховим і комп'ютерною програмою "Excel".

### **Визначення динаміки цукрів в плодах томату при зберіганні**

Головним показником якості томатів є їх біохімічний склад. Основну частину сухої речовини складають вуглеводи, найважливіші з яких – цукри, а саме: фруктоза, сахароза і глюкоза, – є основою всього обміну речовин у плодах. На початку зберігання кількість цукрів збільшується внаслідок гідролізу полісахаридів. Це збільшення відбувається ще й за рахунок високомолекулярних вуглеводів – пектинів і протопектинів, при гідролізі

яких нагромаджуються різні продукти, у тому числі і цукри. Вони залучаються у різні біологічні процеси, служать субстратом дихання при зберіганні, дають енергію і значну кількість продуктів, які використовуються для різноманітних синтезів, пов'язаних з дозріванням плодів. Використовуючи кількісний вміст цукрів як показник якості плодів томату при зберіганні і враховуючи інтенсивність їх залучення в обмінні процеси, можна прогнозувати тривалість зберігання, а також оцінювати ефективність використання кожного з комплексних антиоксидантних препаратів.

Визначення суми цукрів проводили за методом Бертрана, який засновано на властивості редуруючи цукрів, які володіють вільною карбонільною групою, відновлювати в лужному розчині окисну мідь в закисну. Сахароза та інші олігоцукри, в яких обидві карбонільні групи знаходяться у зв'язаному стані, потребують попереднього гідролізу кислотою (або ферментом). Задача полягає в тому, щоб визначити кількість осаду закису міді, що утворився, яка строго відповідає кількості цукру в розчині. Осад закису міді відокремлюють і окислюють окисним залізом, відновлюючи його в закисне, а останнє у свою чергу також кількісно окислюють 0,1 н розчином перманганату калію. При цьому протікають наступні реакції:



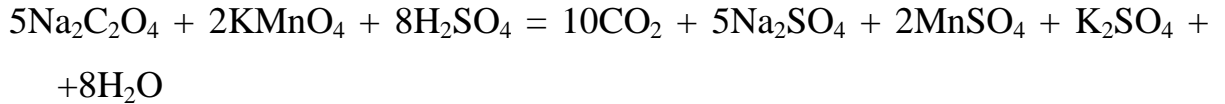
Методика полягає в наступному. Наважку 5 г сирого рослинного матеріалу розтирають в ступці з 0,5 г товченого скла до однорідної маси. Розтерту масу переносять в колбу на 50 мл, заливають 40 мл гарячої води і нагрівають протягом 20 мін на водяній бані при 80°C. Через годину колбу знімають з бані і переносять її вміст в мірну колбу на 100 мл, ополіскуючи кілька разів колбу, в якій проводилася екстракція. Об'єм витяжки доводять до мітки і фільтрують в іншу колбу. У фільтраті визначають сумарний вміст

цукрів і концентрацію редуруючих цукрів. Для гідролізу сахарози і інших нередукуючих цукрів 20 мл отриманого фільтрату переливають в окрему колбу, додають 2 мл 5% розчину HCl і поміщають в киплячу водяну баню на 30 хв. При цьому сахароза розпадається до редукуючих моносахаридів – фруктозу і глюкозу. Беруть 20 мл фільтрату і 20 мл розчину, отриманого після гідролізу сахарози, в термостійкі колби на 100 мл, додають в кожену колбу по 20 мл розчину  $\text{CuSO}_4$  і 20 мл суміші NaOH-гліцерин, обережно змішують їх і кип'ятять точно 3 хв з моменту закипання. Отриманому червоному осаді дають відстоятися 1-2 хв. Рідину з колб переносять в центрифужні пробірки. Колби промивають 5 мл гарячої дистильованої води, змиваючи осад в центрифужні пробірки. Центрифугують при 4-5 тис.об. протягом 3 хв. Потім надосадову рідину з обох пробірок зливають, а осад в кожній пробірці двічі промивають 20 мл гарячої дистильованої води (після кожного разу - центрифугують). Промитий осад з кожної пробірки переносять в термостійкі колби на 100 мл за допомогою 10-15 мл розчину  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  і розчиняють при нагріванні на водяній бані. Розчини, що утворилися, відразу ж титрують перманганатом калію до появи слабо-рожевого фарбування, що зберігається протягом 1 хв. Оскільки розчин  $\text{KMnO}_4$  нестійкий при зберіганні, необхідно визначити його титр по оксалату натрію. Для цього беруть наважку оксалата натрію  $200 \pm 0,1$  мг, розчиняють в 100 мл гарячої дистильованої води, додають 10 мл 50% розчину  $\text{H}_2\text{SO}_4$  і титрують розчином перманганату калію до появи слабо-рожевого фарбування. Титрування, особливо на початку, потрібно вести дуже повільно. Титрування вважають закінченим, коли рожеве забарвлення, не зникає протягом 1 хв. Титр розчину  $\text{KMnO}_4$  по оксалату натрію розраховують по формулі:

$$T_{\text{оксалат (мг/мл)}} = 94,3 / t$$

де  $t$  - об'єм 0,1н розчину  $\text{KMnO}_4$ , витрачений на титрування оксалата натрію, мл;

**94,3** – коефіцієнт, розрахований на основі рівняння реакції:



Для подальших розрахунків необхідно визначити титр розчину  $\text{KMnO}_4$  по міді:

$$T_{\text{мідь}} = T_{\text{оксалат}} * 4,019$$

Для обчислення концентрації цукрів в розчині, об'єм розчину перманганату калію, що пішов на титрування, множать на  $T_{\text{мідь}}$ , і по номограмі знаходять, якій кількості цукрів він відповідає. Вміст редуруючих цукрів (%) у вихідному матеріалі визначають по формулі:

$$r = a * V * 100 / V_i * n$$

де  $a$  - кількість цукрів, визначена по номограмі, мг;

$V$  - об'єм витяжки, отриманий з навіски, мл;

$V_i$  - об'єм проби витяжки, взятої для визначення, мл;

$n$  - наважка матеріалу, гр. Сумарний вміст редууючих і нередууючих цукрів (в розчині, отриманому після гідролізу з  $\text{HCl}$ , розраховують по формулі:

$$s = b * V * 100 / V_i * n$$

де  $b$  - кількість цукрів в об'ємі розчину, отриманого після гідролізу сахарози, знайдена по номограмі, мг.

Вміст нередууючих цукрів, основну частину яких складає, як правило, сахароза, розраховують як різницю між  $s$  і  $r$ .

### **Визначення динаміки кислотності плодів томату при зберіганні**

Органічні кислоти утворюються в плодах у процесі дихання та являються продуктами неповного окислення цукрів. Водночас вони являють собою будівельний матеріал для синтезу чисельних сполук в плодах.

Вміст органічних кислот в співвідношенні з цукрами в значній мірі визначає смак томатів. Найбільш багаті вони на яблучну, лимонну і винну кислоти, в недозрілих плодах міститься також янтарна. Крім того, при досяганні плодів відбуваються синтетичні процеси, при яких змінюється

склад і вміст летких кислот: мурашиної та оцтової кислоти. При їх взаємодії з ефірами утворюються ароматичні речовини дозрілих томатів.

Спостерігаються суттєві відмінності у вмісті органічних кислот в плодах томатів. Межі коливання органічних кислот в залежності від сорту та умов вирощування можуть складати 0,13-0,70%. Цей факт варто враховувати при виборі сорту помідорів для тривалого зберігання.

Титрометричний метод визначення загальної кислотності оснований на титруванні лугом усіх кислот, а саме вільних органічних кислот та їх кислих солей, що містяться у досліджуваних плодах. Для цього із подрібненої середньої проби необхідно відібрати 20 г подрібненого томату і перенести в мірну колбу на 200-250 мл. Колбу долити водою, температура якої 80°C, на 3/4 об'єму, збовтати і настоювати протягом 30 хв, періодично збовтуючи. Потім охолодити до кімнатної температури, долити дистильованою водою до мітки і збовтати. Рідину фільтрувати через сухий складчастий фільтр або вату. 50 мл фільтрату відміряти у конічну колбу на 200-250 мл, додати 3...5 крапель 1% спиртового розчину фенолфталеїну й титрувати 0,1н розчином луку до рожевого забарвлення. Загальну кислотність виражають у відсотках (у 100 г або 100 мл) в перерахунку на відповідну кислоту за формулою

$$X = \frac{M \cdot K \cdot O_n \cdot 100}{M_n \cdot O_p},$$

де  $X$  – загальна кислотність, %;

$M$  – об'єм 0,1н розчину луку, витраченого на титрування, мл;

$K$  – коефіцієнт перерахунку на відповідну кислоту (яблучна – 0,0067);

$O_n$  – об'єм, до якого доведена проба, мл;

$M_n$  – маса проби досліджуваної речовини, г (мл);

$O_p$  – об'єм розчину, взятий для титрування, мл.

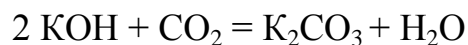
Обчислення проводять з точністю до 0,1 %. Кінцевим результатом вважають середнє арифметичне двох паралельних вимірів. Різниця між паралельними визначеннями цукру не повинна перевищувати 0,5 %.

## **Визначення динаміки інтенсивності дихання плодів томату при зберіганні**

Кількість вуглекислого газу, що поглинається, визначається або за зміною електропровідності, або за збільшенням ваги судини з лугом, або, як в даній роботі, титруванням.

Експериментальна установка являє собою ексикатор з отвором у кришці, в який вставлена трубка з натроновим вапном. Певну кількість досліджуємих продуктів розмішують на решітці в верхній половині ексикатору, на дно якого попередньо встановлюють відкриту чашку Петрі з 0,2 н. розчином КОН.

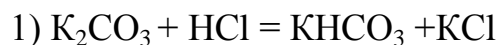
Вуглекислий газ, який виділяється при диханні продукту, поглинається лугом з утворенням солі:



Внаслідок поглинання лугом вуглекислого газу в ексикаторі утворюється розрідження. Зовнішнє повітря поступає в ексикатор, але проходячи крізь трубку з натроновим вапном, воно звільняється від вуглекислоти.

К кінцю експерименту в чашці Петрі буде знаходитись суміш із утворившейся солі і деякої кількості непрореагувавшего лугу.

Титрування цієї суміші виконують 0,1 н. розчином соляної кислоти. При цьому  $\text{K}_2\text{CO}_3$  реагує з кислотою в дві стадії:



Відповідно з цим крива титрування має дві крапки еквівалентності.

В першій стадії реакція рН змінюється від 4,6...8,8. Якщо, до початку титрування до розчину  $\text{K}_2\text{CO}_3$  додати фенолфталеїн, то розчин придбає червоне забарвлення. При переході через точку еквівалентності, відповідну утворенню  $\text{KHCO}_3$ , розчин знебарвлюється. Якщо додати до цього розчину індикатор метиловий оранжевий, то розчин буде жовтого кольору. При подальшому додаванні кислоти, коли весь  $\text{KHCO}_3$  скажеться перетвореним у

вільну  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , жовте забарвлення розчину перейде в рожево-червоне. Тому вважають, що з фенолфталеїном відтитровують надлишок  $\text{KOH}$ , який не пішов на зв'язування  $\text{CO}_2$  і половина  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . Виходячи з цього положення, виконують розрахунок  $\text{CO}_2$ , який виділився.

Інтенсивність дихання визначають за формулою,  $\text{мг CO}_2 / \text{кг}\cdot\text{год}$ .

$$J = \frac{2(a - b) \cdot V \cdot C \cdot 2,2}{(t_2 - t_1) \cdot G},$$

де  $a$  - загальна кількість мілілітрів соляної кислоти, яка пішла на титрування 20 мл 0,2 н розчину  $\text{KOH}$ ;

$b$  - кількість мілілітрів 0,1 н соляної кислоти, яка пішла на титрування 20 мл 0,2 н розчину  $\text{KOH}$  в присутності фенолфталеїну;

$2(a - b)$  - кількість мілілітрів 0,1 н розчину соляної кислоти, що пішла на титрування  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;

$2,2$  - коефіцієнт перерахунку об'єму соляної кислоти, яка витрачається на титрування;

$\tau_1$  - час початку дослід, години;

$\tau_2$  - час закінчення дослід, години;

$G$  - вага продукту, кг.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ:

### 1. Вивчення впливу комплексних антиоксидантних препаратів на динаміку загального вмісту цукрів в плодах томату при зберіганні

Головним показником якості томатів є їх біохімічний склад. Основну частину сухої речовини складають вуглеводи, найважливіші з яких – цукри, а саме: фруктоза, сахароза і глюкоза, – є основою всього обміну речовин у плодах. На початку зберігання кількість цукрів збільшується внаслідок гідролізу полісахаридів. Це збільшення відбувається ще й за рахунок високомолекулярних вуглеводів – пектинів і протопектинів, при гідролізі яких нагромаджуються різні продукти, у тому числі і цукри. Вони залучаються у різні біологічні процеси, служать субстратом дихання при



зберіганні, дають енергію і значну кількість продуктів, які використовуються для різноманітних синтезів, пов'язаних з дозріванням плодів.

Початковий рівень загального цукру в плодах дуже відрізняється в залежності від ступенів стиглості плодів. Так на початку зберігання загальний вміст цукрів становить в плодах бланжевого ступеня стиглості 1,8%; бурого – 2,985%; червоного – 3,958%.

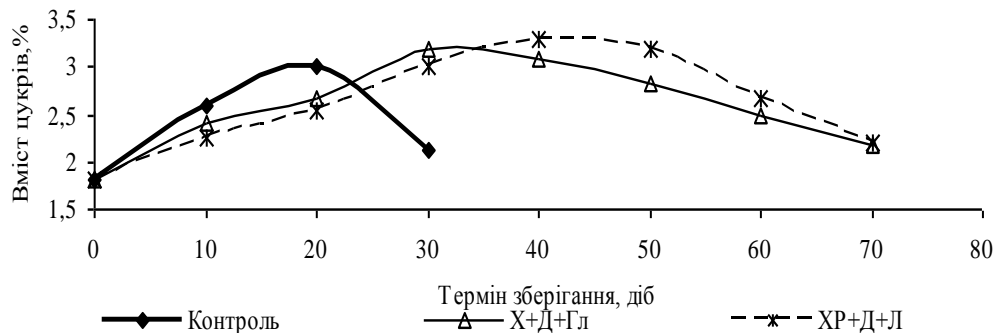


Рисунок 1 – Динаміка загального вмісту цукрів в плодах томату сорту Новачок бланжевого ступеня стиглості

Як видно з рисунків 1, 2, 3, обробка антиоксидантними препаратами суттєво впливає на динаміку вмісту цукрів в плодах томатів протягом зберігання. В бланжевих і бурих томатах в перший період зберігання відбувається збільшення вмісту цукрів, причому в контрольних варіантах це протікає більш інтенсивно. Пік накопичення цукрів в контрольних плодах бланжевого ступеня стиглості припадає на 20 добу і становить 2,994%; бурого – на 10 добу - 3,668%. Обробка антиоксидантними препаратами Х+Д+Гл і ХР+Д+Л дозволяє відсунути максимум накопичення цукрів на більш пізній термін: для бланжевих – на 10-20 діб, для бурих – на 20-40 діб відповідно.

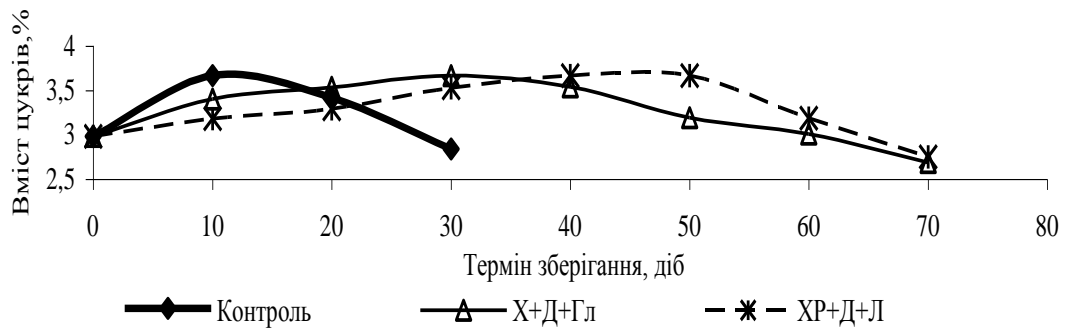


Рисунок 2 – Динаміка загального вмісту цукрів в плодах томату сорту Новачок бурого ступеня стиглості

Томати червоного ступеня стиглості накопичують максимальний рівень цукрів 3,958% ще на материнській рослині. При зберіганні концентрація цукрів в усіх варіантах обробки поступово знижується, причому в плодах, оброблених комплексними препаратами, це відбувається більш повільно, оскільки застосування даних препаратів сприяє уповільненню інтенсивності витрачання цукрів.

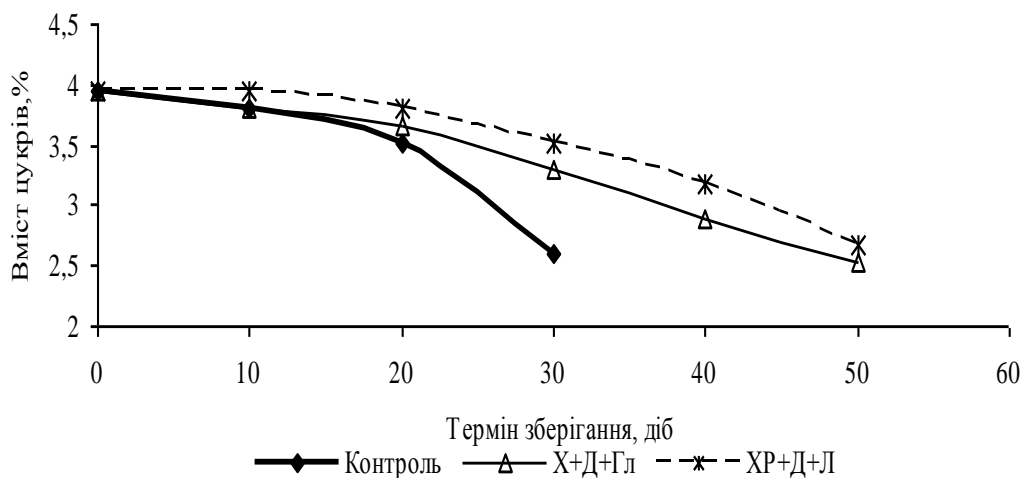


Рисунок 3 – Динаміка загального вмісту цукрів в плодах томату сорту Новачок червоного ступеня стиглості

## 2. Вивчення впливу комплексних антиоксидантних препаратів на динаміку титрованих кислот в плодах томату при зберіганні.

Вміст органічних кислот в співвідношенні з цукрами в значній мірі визначає смак продукції. Найбільш багаті томати на яблучну, лимонну і винну кислоти, в недозрілих плодах міститься також янтарна. Крім того, при

достиганні плодів відбуваються синтетичні процеси, при яких змінюється склад і вміст летких кислот: мурашиної та оцтової кислоти. При їх взаємодії з ефірами утворюються ароматичні речовини дозрілих томатів.

Загальний вміст органічних кислот зменшується протягом всього періоду зберігання, причому швидше, ніж цукрів. Це пояснюється тим, що вони безпосередньо залучаються в процеси окислення, тоді як цукри спочатку мають пройти процес фосфорилування. Порушення в обміні органічних кислот може призвести до функціональних розладів – фізіологічних захворювань. Запобігти цьому дозволяє обробка плодів комплексними бактерицидно-антиоксидантними препаратами (рисунки 4, 5, 6).

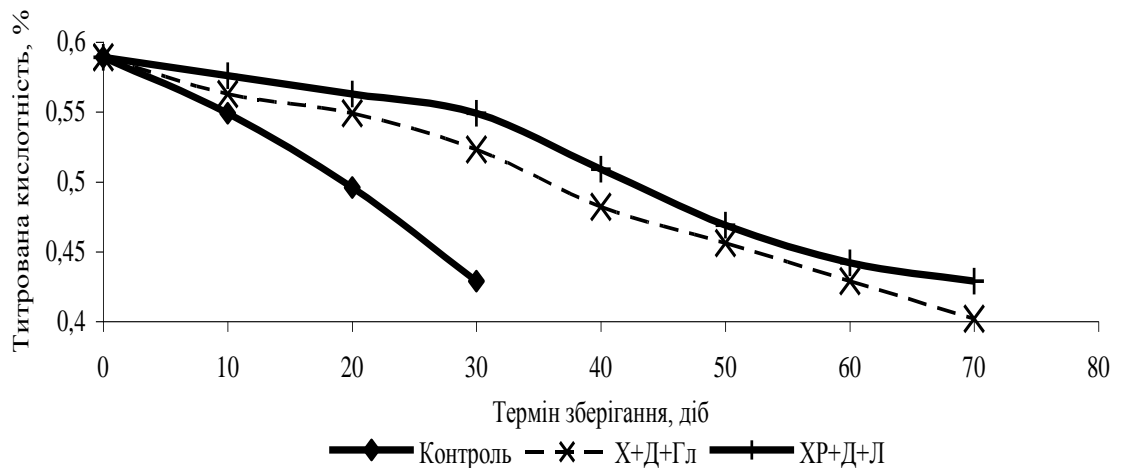


Рисунок 4 – Динаміка титрованої кислотності в плодах томату сорту Новачок бланжевого ступеня стиглості

Аналіз отриманих нами експериментальних даних про зміну концентрації титрованих кислот показав, що в контрольному варіанті їх кількість зменшилась у 1,37 рази в бланжевих, 1,25 рази в бурих і в 1,39 рази в червоних плодах вже на 30 добу зберігання, а в томатах, оброблених комплексними препаратами Х+Д+Гл і ХР+Д+Л, втрати органічних кислот відбувались значно повільніше.

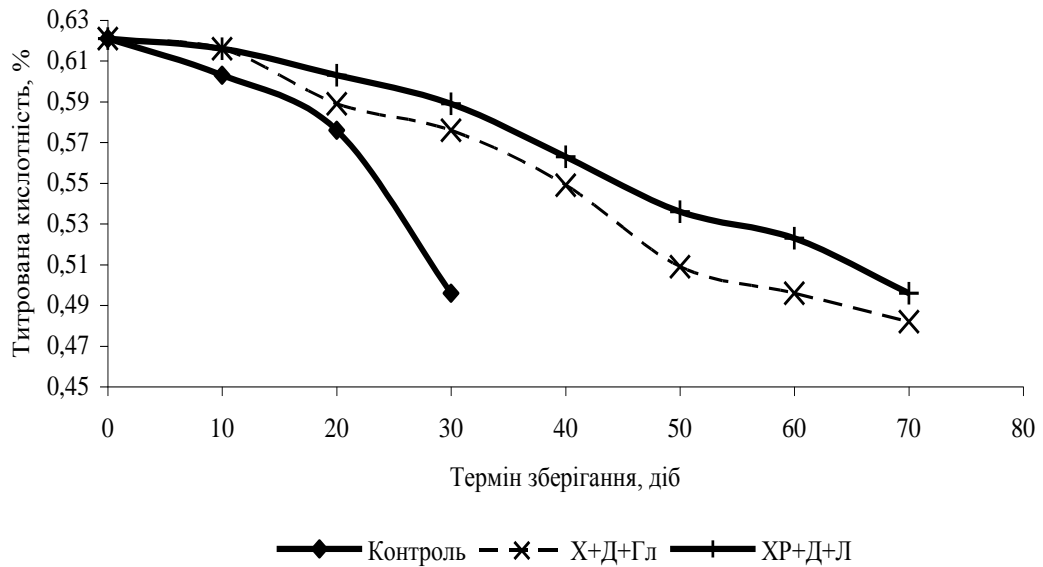


Рисунок 5 – Динаміка титрованої кислотності в плодах томату сорту Новачок бурого ступеня стиглості

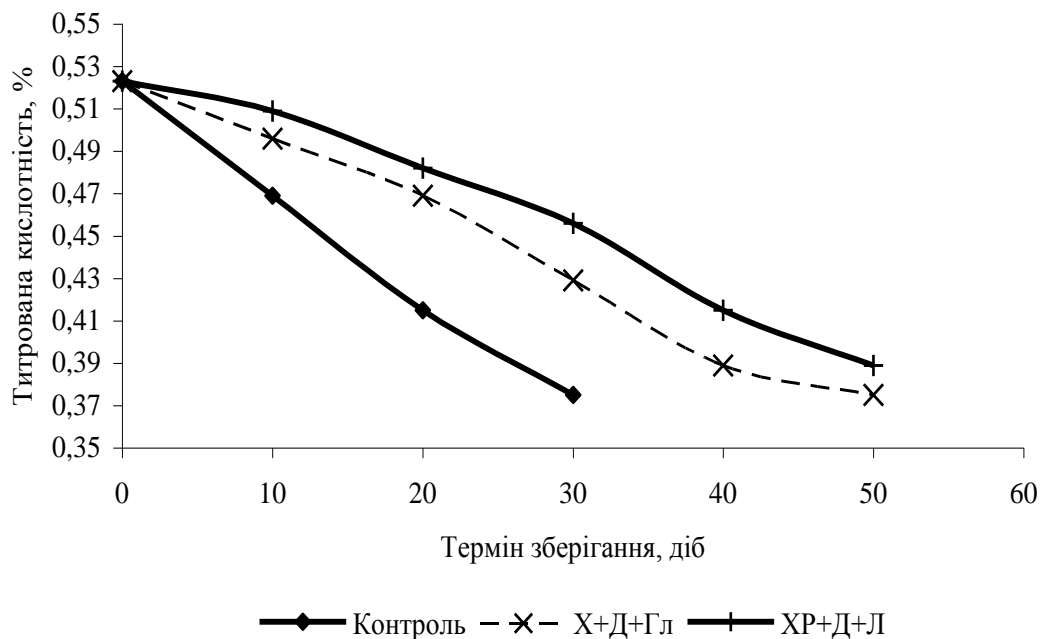


Рисунок 6 – Динаміка титрованої кислотності в плодах томату сорту Новачок червоного ступеня стиглості

### 3. Вивчення впливу комплексних антиоксидантних препаратів на динаміку інтенсивності дихання плодів томату при зберіганні.

При зберіганні томатів практично єдиною формою їх взаємодії з навколишнім середовищем є дихальний газообмін. При цьому порушення у

послідовності проходження окремих етапів процесу дихання призводять до функціональних розладів, які послаблюють лежкість овочів. Основною метою змін хімічного складу овочів під час зберігання є забезпечення дозрівання в них насіння всіма необхідними речовинами. Уповільнити дозрівання томатів можна за рахунок зниження інтенсивності дихання, оскільки затримання настання клімактеричного підйому відсуває фази старіння й відмирання плодів.

Так, застосування антиоксидантних композицій дозволяє знизити інтенсивність дихання оброблених плодів та значно подовжити докліматеричний період (рисунки 7, 8, 9).

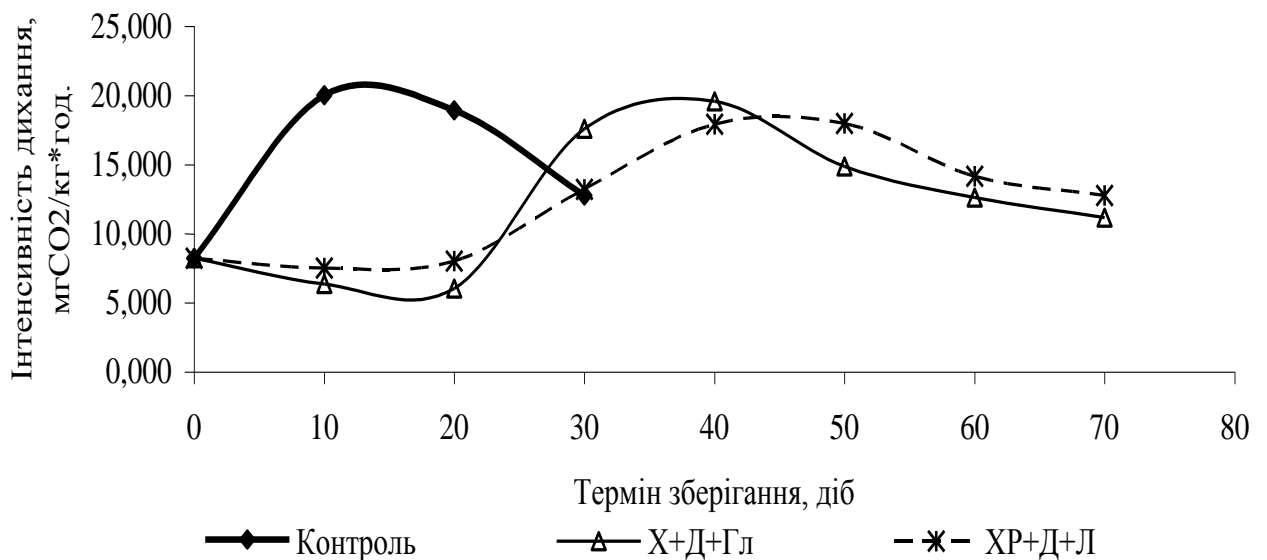


Рисунок 7 – Динаміка інтенсивності дихання плодів томату бланжевого ступеня стиглості

Підйом дихання в оброблених плодах настає пізніше контролю на 10-30 днів і характеризується більш низьким рівнем вуглекислого газу ніж у необроблених плодів.

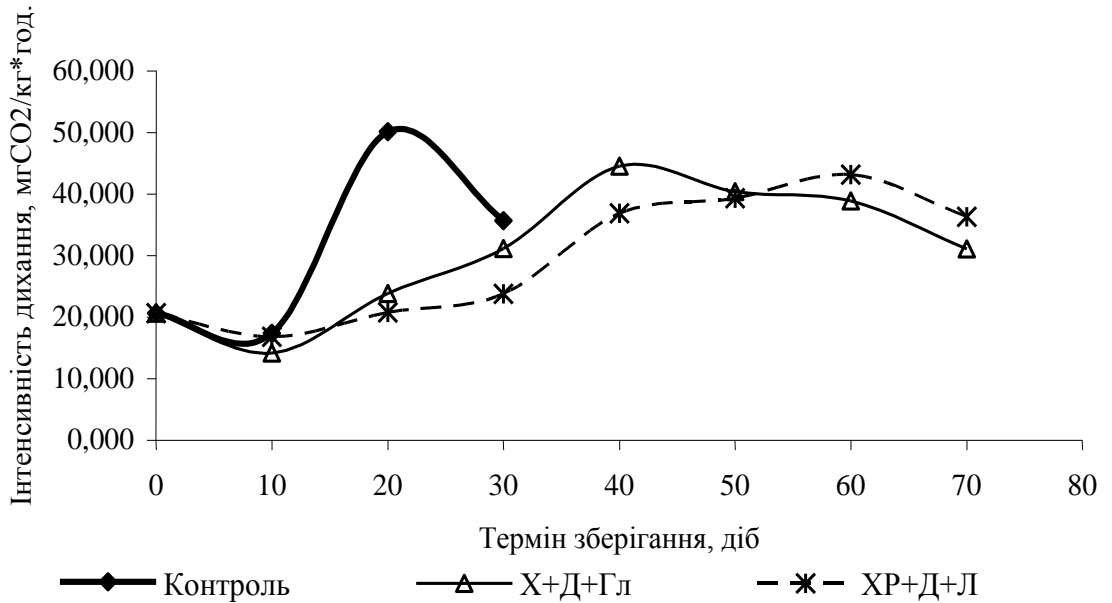


Рисунок 8 – Динаміка інтенсивності дихання плодів томату бурого ступеня стиглості

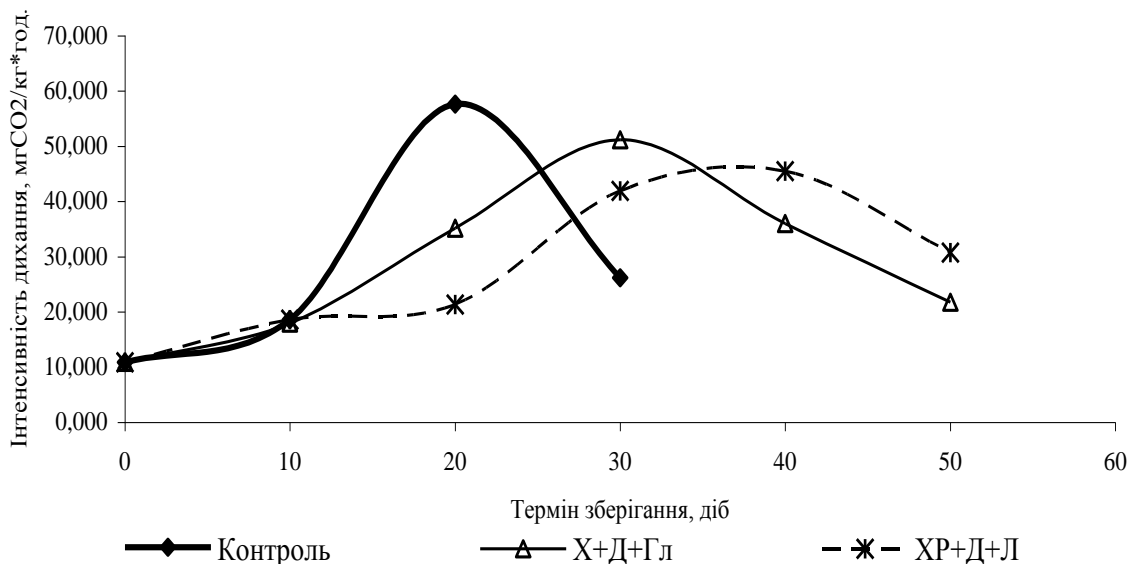


Рисунок 9 – Динаміка інтенсивності дихання плодів томату червоного ступеня стиглості

Найменші амплітуди клімактеричного підйому дихання маємо при обробці комплексним бактерицидно-антиоксидантним препаратом XR+D+L. Досягти такого результату вдалося завдяки взаємній дії антиоксидантних компонентів, що входять до складу препарату. Наші дослідження в достатній мірі підтверджують позитивний вплив обробки бактерицидно-

антиоксидантними препаратами на уповільнення процесів дихання плодів томату.

## ВИСНОВКИ

Аналіз проведеної роботи переконливо підтверджує, що обробка плодів томатів комплексними бактерицидно-антиоксидантними препаратами Х+Д+ГЛ і ХР+Д+Л сприяє зниженню швидкості окислювально-відновних процесів і стимулює більш економне витрачання цукрів й органічних кислот у плодах томатів при зберіганні.

## Література

1. Прісс, О. П. Вплив обробки бактерицидно-антиоксидантним препаратом Хр+Д+Л на розвиток мікроорганізмів при зберіганні помідора // О. П. Прісс, В. Ф. Жукова / Збірник наукових праць УДАУ. – Умань, 2009. – Вип. 71. – Ч. 1: Агрономія. – С. 159–166. (Особистий внесок: загальний задум, розроблення методології досліджень, керівництво та участь у проведенні досліджень та узагальненні результатів).
2. Прісс О.П., Жукова В.Ф. Деякі біохімічні показники при зберіганні плодів томатів за дії антиоксидантних препаратів: Матеріали науково-практичної конференції „Перспективна техніка і технології - 2008”. Миколаїв: МДАУ, 2008. – С. 26-30.
3. Прісс О.П., Жукова В.Ф. Збереженість вітаміну С при зберіганні плодів томату за використання антиоксидантних препаратів: Матеріали Міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених. – Х., 2008. – С. 42.
4. Прісс О. П., Жукова В. Ф. Динаміка фенольних речовин плодів томату при зберіганні за використання антиоксидантних препаратів: Матеріали I Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрантів, аспірантів і докторантів „Актуальні проблеми та наукові звершення молоді на початку третього тисячоліття” 12-14 листопада 2008 року
5. Прісс О. П., Жукова В. Ф. Вплив обробки бактерицидно-антиоксидантним препаратом ХР+Д+Л на рівень розвитку

мікроорганізмів при зберіганні плодів томату: Матеріали всеукраїнської конференції молодих учених 19-20 лютого 2009 р. - Умань, УДАУ. – Ч. 1. – 208 с. – С. 150-151.

6. Присс О. П. Изменение содержания фенольных веществ в плодах томата при хранении с использованием антиоксидантных препаратов / О. П. Присс, В. Ф. Жукова // Олимпиада 2014: технологические и экологические аспекты производства продуктов здорового питания: Сборник материалов международной научно-практической конференции. Краснодар: КНИИХП, КубГТУ. – 2009. – 347 с. – С. 251-253.
7. Прісс О. П., Жукова В. Ф. Динаміка активності ферментів плодів томату під час зберігання за дії бактерицидно-антиоксидантних препаратів: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції „Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління”. Мелітополь: ТДАТУ, 2009.
8. Прісс О. П. Динаміка біологічно-активних речовин плодів томату при зберіганні за використання антиоксидантних препаратів // О. П. Прісс, В. Ф. Жукова / Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: „Сільськогосподарські науки”. – Луганськ: „Елтон-2”. – 2008. - № 93. – 236 с. – С. 64-68



## **Тема 3.7**

### **Формування якості їстівних грибів та її збереження за дії регуляторів росту антиоксидантного типу**

**Етапи на 2009 р.:**

**Розділ 3.7.1** Визначення способів обробки покривного ґрунту дезінфекційними та фунгіцидними препаратами при вирощуванні печериці двоспорової

**Розділ 3.7.2** Визначення впливу обробки покривного ґрунту стимуляторами росту природного типу на врожайність печериці двоспорової

**Розділ 3.7.3** Визначення впливу мікроелементів на якість субстрату/компосту та врожайність грибів глива звичайна та печериця двоспорова

Завідувач лабораторії

М.Є. Сердюк

Керівник теми

В.В. Калитка

Відповідальний виконавець

О.С. Мироничева  
І.І. Бандура

## **ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **Мета досліджень**

Дослідження впливу способів обробки дезінфекційними, фунгіцидними препаратами та стимуляторами росту природного типу покривного ґрунту для покращення врожайності печериці двоспорової. Визначення впливу мікроелементів на якість субстрату/компосту та врожайність грибів глива звичайна та печериця двоспорова

### **Об'єкт дослідження**

Культура печериці двоспорової, покривний ґрунт, субстрат/компост.

### **Предмет дослідження**

Зміни якості, врожайності та хімічного складу при обробці дезінфекційними, фунгіцидними препаратами та стимуляторами росту та мікроелементами.

### **Програма досліджень**

1. Виконання патентний пошук та огляд літератури із визначенням існуючих препаратів, що застосовуються при вирощуванні, зберіганні культивованих грибів та існуючих
2. Проведення пошукового досліді по визначенню оптимальних концентрацій біологічно активних препаратів.
3. Виконання лабораторних досліджень.
4. Оброблення та аналіз отриманих результатів.
5. Оформлення звіту за результатами наукової роботи.

### **Методика досліджень**

#### **Дослід 1, 2**

Визначення впливу обробки покривного ґрунту (торфу) різними концентраціями дезінфектантів (формалін, перекис водню, гіпохлорит натрію), фунгіцидами (фундазол, прохлораз), стимуляторів росту природного типу Агроемістим-екстра (торгова марка Біолан) та Емістим С при

вирощуванні грибу гриба печериця двоспорова (штам А-15). Буде визначено час виходу на плодоношення та врожайність. Для визначення оптимальної концентрації, препарат буде вноситись разом з водою для поливу в день нанесення покривного ґрунту у кількості 1 л на 1 м<sup>2</sup>. Вирощування грибів буде проходити в типових умовах культивування (оптимальне співвідношення температури та вологості при обростанні міцелію, виході на плодоношення та вирощуванні грибів). Гриби будуть збиратись при досяганні товарної стиглості – плодові тіла розміром 30-40 мм з закритим покривалом, типові за забарвленням та формою відповідно ДСТУ ISO 7561-2001 «Гриби культивовані. Настанови щодо зберігання та транспортування в охолоджену стані». Повторність – п'ятикратна.

### Дослід 3.

Визначення впливу обробки покривного ґрунту (торфу)/ субстрату гливи різними концентраціями гіпсу, крейди, марганцю, гашене вапно при вирощуванні грибу гриба печериця двоспорова (штам А-15). Буде визначено час виходу на плодоношення та врожайність. Для визначення оптимальної концентрації, препарат буде вноситись разом з водою для поливу в день нанесення покривного ґрунту у кількості 1 л на 1 м<sup>2</sup> або на 1 субстратний блок (10 кг). Вирощування грибів буде проходити в типових умовах культивування (оптимальне співвідношення температури та вологості при обростанні міцелію, виході на плодоношення та вирощуванні грибів). Гриби будуть збиратись при досяганні товарної стиглості – плодові тіла розміром 30-40 мм з закритим покривалом, типові за забарвленням та формою відповідно ДСТУ ISO 7561-2001. Повторність – п'ятикратна.

Статистична обробка отриманих результатів буде проводитись методами параметричної статистики з використанням t-критерію вірогідності Стюдента на комп'ютері ATHLON 2600+ за програмою MS Excel 2000.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Розділ 3.7.1 Визначення способів обробки покривного ґрунту дезінфекційними та фунгіцидними препаратами при вирощуванні печериці двоспорової.**

Одним з важливих технологічних прийомів в обробці покривного ґрунту, як уже було наведено вище, є його знезараження або дезінфекція. Це продиктовано тим, що при добуванні, перевезенні, нанесенні, торф є благоприємним середовищем для контамінування конкурентною для міцелію печериці мікрофлорою. Для дезінфекції ми використовували формалін, гіпохлорит натрію та фунгіцид фундазол. За контроль приймали стандартну рекомендацію щодо поливу після нанесення 2% розчином формаліну. Результати досліджень наведені у таблиці 3.7.1.

Таблиця 3.7.1

Динаміка зміни врожайності печериці двоспорової при обробці покривного ґрунту дезінфекційними матеріалами, кг

Варіант досліджу	1 хвиля плодоношення	2 хвиля плодоношення	Загалом
<b>Формалін</b>			
2%	32,34	13,89	55,13
3%	31,90	9,72	41,02
5%	56,22	21,65	77,87
<b>Гіпохлорит натрію</b>			
1,5%	55,34	22,08	78,21
3%	57,75	16,60	74,37
<b>Фундазол</b>			
1%	42,12	15,04	57,16

Найкращі результати були відмічені у варіантах з обробкою розчинами 5% формаліну та 1,5%, 3% гіпохлориту натрію. Кількість грибів у цих варіантах перевищувало контрольний варіант у 1,4 рази. Обробка 3% розчином формаліну і довготривала витримка не впливала на патогенів і вже за 2 доби до появи плодових тіл

були знайдені не диференційовані безформні утворення збудника *Mucogone repniciosa*. Обробка препаратом фундазол не показала практично значущого результату і також не запобігала розвитку цього збудника. Не зважаючи на гарні результати при обробці гіпохлоритом натрію, в цих варіантах було відмічено ділянки з розвитком *Mucogone* і товарні якості плодових тіл, були нижче ніж при обробці 5% формаліном. При обробці цим способом, не виявлено ніяких уражень збудником *Mucogone*, хоча в цьому ж приміщенні знаходились уражені ділянки, а цей патоген розповсюджується за допомогою хламідоспор. Тому у якості технологічного прийому для покращення врожайності печериці двоспорової ми пропонуємо застосовувати обробку 5% розчином формаліну на 2 доби без доступу кисню, та наступне провітрювання 1 добу при температурі вище 16°C для видалення формальдегиду.

***Розділ 3.7.2 Визначення впливу обробки покривного ґрунту стимуляторами росту природного типу на врожайність печериці двоспорової.***

В основу способу поставлена задача для підвищення врожайності печериці двоспорової при промисловому культивуванні виготовляти розчин біологічно активних речовин та внесення з водою для поливу після нанесення покривного ґрунту та перед початком диференціації клітин (фаза після «шоку») у відповідній кількості або аерозольна обробка для зниження стресової дії навколишнього середовища на примордії та зменшення стресової дії навколишнього середовища та стимулювання врожайності.

Таблиця 3.7.2 – Врожайність печериці двоспорової при обробці покривного ґрунту стимуляторами росту природного типу, кг.  $M \pm m$ ,  $n=5$ .

Препарат Т	Препарат					
	Агроемістим-екстра (Біолан)			Емістим С		
	1 хвиля	2 хвиля	Загалом	1 хвиля	2 хвиля	Загалом
0,1%	4,78±1,12	1,28±0,3	6,06±1,3	6,79±0,95	1,16±0,1	7,95±1,0
		3	5	*	4	4
0,5%	5,13±1,28	1,80±0,3	6,93±1,2	4,22±0,55	1,31±0,0	5,23±0,5

		8	0		4	2
1%	6,41±0,39 *	1,53±0,7 6	7,94±1,1 5	5,03±2,38	1,59±0,2 2	6,62±2,5 8
1,5%	4,33±1,00	1,52±0,7 1	5,85±0,6 9	4,63±0,74	1,01±0,3 8	5,64±0,6 0
2%	5,85±1,11	1,33±0,4 2	7,18±1,3 9	3,94±2,68	1,75±0,5 4	5,69±2,3 2
Контроль	2,80±0,74	1,92±0,4 9	4,73±0,3 5	2,80±0,74	1,92±0,4 9	4,73±0,3 5

\* - різниця вірогідна у порівнянні з контролем,  $p < 0,05$

***Розділ 3.7.3 Визначення впливу мікроелементів на якість субстрату/компосту та врожайність грибів глива звичайна та печериця двоспорова.***

Реакція середовища, в якому розвивається міцелій печериці і із якого він засвоює елементи живлення також має суттєвий вплив на плодоутворення, ріст і розвиток грибів, на життєздатність мікроорганізмів, швидкість і направленість хімічних та біологічних процесів, які проходять в ґрунті. Вапнування покривного ґрунту це захід, який потребує значних затрат праці та коштів. Тому, перед тим як проводити вапнування, потрібна переконатись в його необхідності. Останнє може бути точно встановлено лише за даними визначення кислотності ґрунту та насиченості його основами.

Показник активності іонів водню умовно позначений символом рН, становить собою від'ємний десятинний логарифм активності цих іонів, тобто рН.

З підкисленням розчину активність іонів водню підвищується, значення рН зменшується, при підлугуванні розчину відбувається навпаки.

Розрізняють два види кислотності : ґрунту актуальну (активну) і потенціальну (приховану).

Актуальна кислотність обумовлюється концентрацією вільних іонів водню в ґрунтовому розчині. Вона визначається у водій витяжці з ґрунту і вимірюється в одиницях рН. Актуальна кислотність коливається в межах від 3 до 8,5 рН. Ця величина нестійка, вона сильно змінюється протягом онтогенезу. На основі визначення актуальної кислотності не можна робити висновки що до потреб ґрунту у вапнуванні і, тим більше що до кількості вапна, яка необхідна для вапнування.

У зв'язку з вище сказаним, для визначення потреби у вапнуванні ґрунту використовують дані не актуальної, а обмінної кислотності, яка є однією із форм потенціальної кислотності ґрунту.

Потенціальна кислотність обумовлюється іонами водню і алюмінію, знаходяться в ґрунтовому вбирному комплексі. Вона поділяється на обмінну та гідролітичну. Обмінна кислотність ґрунту обумовлюється більш рухомою частиною іонів водню і алюмінію, яка може бути витіснена з ґрунтового вбирного комплексу катіонами нейтральної солі хлористого калію.

Гідролітична кислотність обумовлена менш рухомою частиною іонів водню в ґрунтовому вбирному комплексі, які витісняються з нього гідролітично-лужною сіллю, наприклад, оцтовокислим натрієм.

Оптимальні значення рН для росту міцелію печериці двоспорової 7,4-7,6.

Важливим чинником росту і розвитку міцелію печериці є реакція живильного середовища або компосту. Дуже кисле середовище ( $\text{pH} < 4,0$ ) інгібує ріст міцелію. Оптимум рН для міцелію складає 5,5-6,5, але ця кислотність так само оптимальна для зростання конкурентних плісень *Trichoderma*, *Mucor*, *Penicillium*, *Sclerotium* і грибів-паразитів роду *Coprinus*. Тому при приготуванні компосту прагнуть змістити реакцію середовища в лужну сторону ( $\text{pH} 7,5-8,5$ ). В цьому випадку розвиток конкурентної плісені гальмується. Для підлугування компосту використовують різні мінеральні

добавки: вапно  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ , крейду  $(\text{CaCO}_3)$ . Вапно - значно сильніший підлужувач, ніж крейда. Тому контроль конкурентної мікрофлори можливий не лише методами дезінфекції, але і вживанням ряду хімічних препаратів. Одним з таких методів є обробка компосту негашеним вапном.

Негашене вапно  $(\text{CaO})$  дуже лужний препарат, воно розчиняється у воді (гаситься), утворюючи гашене вапно  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . При заливці компосту розчином  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  вся мікрофлора у вегетативній стадії інактивується. Обробка дуже проста. Розчин вапна має мати рН розчину 9,5-10,0. Після поливу розчином компост має рН=8,5. Міцелій печериці значно стійкіше до лужного середовища, чим конкурентні організми. При дослідженні впливу обробки гашеним вапном та крейдою на зміну кислотності покривного ґрунту було виявлено, що істотно впливає на середовище вапно. Через 3-4 дні інкубації рН поступово знижується, оскільки міцелій печериці виділяє органічні кислоти в процесі колонізації компосту та покривного ґрунту. Через 1 тиждень після нанесення покривного ґрунту, він повністю колонізується міцелієм і після 3 хвили культивування вирівнюється (Таблиця 3.7.3).

Таблиця 3.7.3

Врожайність печериці двоспорової при регулювання кислотності покривного ґрунту додаванням гашеного вапна  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  та крейди  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{кг/м}^2$

Варіант досліджу	Зміна рН після поливу – через 1 год.	Хвилі плодоношення			Загалом
		перша	друга	третя	
Контроль	7,62	3,26	4,40	2,10	9,74
Контроль (вода)	7,49	5,96	1,98	1,42	9,36
0,5% $\text{Ca}(\text{OH})_2$	8,13	6,50	2,32	1,62	10,44



1% Ca(OH) <sub>2</sub>	8,23	10,46	1,72	0,96	13,16
1,5% Ca(OH) <sub>2</sub>	9,09	6,06	1,98	1,56	9,58
1% CaCO <sub>3</sub>	7,72	5,32	1,36	1,14	7,82
1,5% CaCO <sub>3</sub>	7,70	7,80	1,32	1,12	10,26
2% CaCO <sub>3</sub>	7,61	8,46	1,24	1,10	10,80

Найкращим варіантом обробки відмічений розчин з додаванням 1% вапна, який підвищив врожайність культури на 35% у порівнянні з контролем. Максимальний вихід грибів спостерігався на першій хвилі плодоношення, тоді як в концентрації 1,5% ефект був на рівні контролю. Максимальна концентрація крейди 2% також підвищила врожайність на 11,3% у порівнянні з контролем, але на варіанті з крейдою рівень уражених грибів збудником *Mycogone* не знизився, а варіант з обробкою 1% розчином показав найгірший результат, що свідчить о нестабільному впливі даного препарату на середовище.

Внаслідок того, що при проведенні дослідів, спостерігалось значне ураження збудником *Mycogone perniciosus*, ми можемо зробити висновок, що для підвищення врожайності печериці недостатньо лише підлужувати покривний ґрунт, а ще додатково обробляти дезінфекційним розчином.

Проведені пошукові дослідження показують про те, що досліджено використання кальцієвмісних добавок при регулюванні кислотності субстрату при вирощуванні грибу глива звичайна. Так при обробці способом гідротермія та ксеротермія доцільно використовувати підлужувач гашене вапно. Але використання цієї добавки при ферментації субстрату не показує достатньої ефективності і підлягає сумніву щодо повного використання біологічного потенціалу штаму. Процеси ферментації також відбуваються при виробництві субстрату печериці і в якості регулятора кислотності там використовують гіпс. Нами вивчалися різні способи регулювання кислотності і її вплив на продуктивність гливи, як регулятори використовували: гіпс (CaSO<sub>4</sub> × 2H<sub>2</sub>O) і крейду (CaCO<sub>3</sub>) у різних концентраціях для зменшення лужності, вапно Ca(OH)<sub>2</sub> для підвищення лужності субстрату.

Проаналізувавши дані мікроклімату приміщення (рисунок 1) ми бачимо, що температура повітря у камері росту підтримувалась на рівні 16-18°C з кінця січня до середини лютого, з 11 по 14 лютого температуру знизили до 9°C для проведення так званого «холодового шоку» для прискорення формування примордіальних валиків, після чого температуру підвищили до 14°C, а згодом з кінця лютого до середини березня і закінчення першої фази плодоношення температура підтримувалась на рівні 11-13°C.

З цих даних можна зробити висновок, що температура підтримувалась на належному рівні для зимового штаму гливи (китайський чорний).

Вологість повітря на протязі періоду росту грибу істотно не змінювалась і відповідала оптимальним технологічним вимогам вирощування гливи. Відносна вологість повітря підтримувалась на рівні 87–99%.

Температура в середині блоків пов'язана безпосередньо з температурою повітря в камері росту, але завдяки мікробіологічним процесам в середині субстрату вона має більш високе значення тому її треба теж контролювати. Що стосується зміни температури всередині блоків, то дані вказані на рисунку 2, показують, що температура всередині блоків дослідних варіантах змінюється неоднаково. Так максимальною вона була у варіанті 4 та контрольному варіанті, а мінімальною, тобто блоки важко шли на розігрів (захоплювання субстрату міцелієм), у варіантах 6, 7, що також є небажаним, тоді як незмога на цьому етапі захопити субстрат може дати перевагу конкурентам, спори яких ще знаходяться у субстраті. Найбільш стабільними у динаміці температури виглядають варіанти 5 та 2, але починаючи з 35 доби культивування у варіанті 2 відмічені стрибки температури до кінця періоду плодоношення. Спостерігаючи за зміною температури всередині блоків по кожному варіанту спад температури на 17 добу можна пояснити повним захопленням міцелієм субстрату та очікуваним подальших дій. Подальший спад температури всередині блоків пояснюється початком «холодового шоку» для ініціалізації плодоношення.

Закінчення першої хвилі плодоношення відбулося на 25 добу і в приміщенні далі підтримували температуру для ініціалізації «другої хвилі» плодоношення. Варіант 3 відмічений важким виходом блоків з холодового шоку.

Глива звичайна добре розвивається при рН середовища 6.0 проте межі від верхнього до нижнього кордону рН в різних варіантах дещо відрізняються один від одного. Залежно від джерела вуглецю реакція в процесі зростання гриба може зсуватися у бік підкислення або підлужування

Ми корегували рН середовища додаванням крейди, гіпсу та перевіряли зміни кислотності середовища протягом культивування. Як можна бачити з рисунку 3, зміна кислотності середовища в досліджуваних варіантах була практично однаковою, та достовірно не змінювалась до 9 доби культивування. Але значне підвищення на 12 добу спостерігається у варіантах з додаванням гіпсу та контрольному варіанті. Найгостріше підкислювання середовища спостерігалось у варіанті 7, що свідчить про активний розвиток міцелію та агресивне захоплення середовища. Далі протягом періоду культивування на початок плодоношення відмічено зростання рівня рН, що свідчить про нестачу легкодоступних джерел вуглеводів при харчуванні міцелію і потребі в інших речовинах при утворенні плодових тіл.

За даними наших досліджень найкраща біологічна ефективність спостерігалась у варіанті 5 і склала майже 199%, що на 60% перевищує контрольний варіант. У варіантах 2 та 6 цей показник був практично на рівні контролю, тоді як інші концентрації (3, 4 та 7) крейди та гіпсу значно знижували використання міцелієм субстрату для утворення плодових тіл (таблиця 3.7.4).

Біологічна ефективність гливи звичайної при регулюванні кислотності  
середовища, %

Варіант дослідю	Біологічна ефективність, %
1	139,2
2	143
3	127
4	95,8
5	198,6
6	140
7	132

Аналіз середньої урожайності по варіантах дослідю показав найвищу врожайність з блоку у варіанті 5. Вихід грибів у цьому варіанті був на 42% вищий, ніж у контрольному варіанті. Додавання крейди також підвищило врожайність на 26,9% у варіанті 2, на 12,4% у варіантах 3, 4 у порівнянні з контролем. Тоді як надмірна присутність гіпсу все ж таки негативно впливало на розвиток плодових тіл, що підтверджено нашими дослідними даними.

Таблиця 3.7.5

Урожайність гливи звичайної при регулюванні кислотності середовища,  
кг/блок

Варіант дослідю	Урожайність, кг/блок
1	1,45
2	1,84
3	1,63
4	1,63
5	2,06
6	1,47
7	1,38

Дослідження останніх років показали, що кальцій є учасником багатьох внутріклітинних процесів. Він необхідний для формування мембран і інших структурних елементів, підвищує механічну міцність тканин. При достатньому забезпеченні кальцієм знижується інтенсивність дихання, затримуються процеси дозрівання і перезрівання [41].

Таблиця 3.7.6

Природна втрата маси плодових тіл гливи звичайної при регулюванні кислотності субстрату сполуками кальцію, %

Варіант	Період зберігання, доба					Загалом
	1	2	3	4	5	
1	5,17	9,58	5,46	14,56	6,08	40,85
2	2,69	8,73	3,02	8,89	4,05	27,38
3	2,99	6,73	3,60	9,31	4,50	27,13
4	3,09	8,72	3,50	6,80	4,36	26,47
5	3,20	8,06	4,08	10,37	4,12	29,84
6	3,39	9,42	4,21	11,31	5,03	33,36
7	2,56	9,11	3,60	8,08	3,54	26,88

При зберіганні плодових тіл грибу глива звичайна з субстратів з додаванням різних сполук кальцію нами було встановлено, що найкращу збереженість показали карпофори гливи у варіанті 4, але інші показники достовірно не відрізнялись від цього показника, а різниця у порівнянні з контролем була очевидною. Збереження маси у варіанті 4 було на 35,2%, а у варіанті 6 (гіршому у варіантах з додавання регулюючих речовин) на 18,3% менше, ніж у контрольному варіанті. Ці показники дуже важливі для підприємця і дають змогу зекономити частку врожаю.

### ВИСНОВКИ

1. Обробка покривного ґрунту 5% формаліну та 1,5%, 3% гіпохлориту натрію за 3 доби до нанесення дозволяє підвищити врожайність і знищити збудників

мокрої гнилі *Mycogone* та підвищити врожайність у 1,4 рази відповідно у порівнянні з контрольним варіантом.

2. При обробці 5% розчином формаліну гриби мали щільну консистенцію і гарний товарний вид.

3. Обробка покривного ґрунту ростостимулюючими препаратами Агроемістим-екстра (Біолан) у концентрації 1% та Емістим С у концентрації 0,1% відразу після нанесення дозволяє підвищити врожайність печериці двоспорової на першій хвилі плодоношення у 2,3 та 2,4 рази відповідно у порівнянні з варіантом без обробки.

4. Застосування кальцієвмісних розчинів дозволяє підвищити врожайність печериці на 11-35% ніж у варіанті без обробки.

5. За результатами проведених досліджень для дезінфекції та обробки покривного ґрунту при вирощуванні печериці двоспорової найкращими композиціями є 5% розчином формаліну та 1% розчин гашеного вапна.

6. У результаті наших досліджень було встановлено, що для покращення структури субстрату, аерації, стану вологи та зв'язування вільної вологи при виготовленні ферментативного субстрату для стабілізації внутрішніх процесів, регулювання рівня кислотності, підвищення біологічної ефективності, врожайності субстрату та зберігання плодових тіл гливи звичайної краще застосовувати гіпс у концентрації 0,5%.

#### Список посилань

1. Грибы и грибоводство/ Под общ. ред. П.А. Сычева. – Д.: «Издательство Сталкер», 2003. – 512 с.
2. Дворинина А.А. Базидиальные грибы в искусственной культуре. – К.: Штиинца, 1990. – 112 с.
3. Григанський А.П., Гончаренко Н.А., Кірхгофф Б. Система контролю при вирощуванні грибів як харчової та фармацевтичної сировини для фармакологічної промисловості. Матеріали 1<sup>ї</sup> Міжнародної науково-

- практичної конференції „Грибна індустрія-2006”. Під ред. А.П. Григанського та ін. – Київ, Україна, 2006.
4. Григанський А.П., Гончаренко Н.А. *Mycogone* – небезпечний антагоніст печериць при інтенсивному культивуванні. – Захист рослин. - № 11. - 2001.
  5. Методы экспериментальной микологии. (Под общ. ред. В.И. Билай). К., 1982.
  6. Довгань В.П. Хіміко-бактеріологічний аналіз: підручник. – К.: А.С.К., 2005. – 320 с.
  7. Грибы и грибоводство/ Под общ. ред. П.А. Сычева. – Д.: «Издательство Сталкер», 2003. – 512 с.
  8. Григанський А.П., Гончаренко Н.А. Фітопатогенні бактерії в культурі *Agaricus bisporus*. Мікробіологічний журнал. - 66, 5. - 2004. – С. 84-89.
  9. Жук Ю.Т. Консервирование и хранение грибов (биохимические основы). – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
  10. Г.С. Качмазов, И.К. Сатцаева, М.Т. Батырова, А.С. Погосова, С.Г. Хадаева, З.М. Цопанова. Изучение интенсивности роста чистой культуры гриба вешенка. – Пищевая промышленность. - № 6, 2001.- С. 56.
  11. А.Ф. Блинохватов, Г.В. Денисова, А.И. Иванов, Д.Ю. Ильин. Влияние соединений сена на рост и развитие грибов. Макромицеты. – Микология и фитопатология. – том 34, вып. 5, 2000. – С. 46-50.
  12. Мироничева О.С., Бандура І.І., Жолудев В.О. Продуктивність гливи звичайної залежно від кислотності субстрату. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. — Умань, 2009. — Вип. 71. — Ч. 1: Агрономія. - С. 172-177.
  13. Boehme, M., Vasylenko, L., Myronycheva O. (2009) Incubation phase of shii-take mushroom (*Lentinula edodes* Berk.), physical and chemical properties of substrate "layer-by-layer". *Processing of the 5th international*

- medicinal mushroom conference*, Nantong, China, 5-8 September 2009: 444-450.
14. Мироничева О.С., Бандура І.І. Зміни технологічних показників сировини при виробництві гливи звичайної у південно-східному регіоні України. Матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління» 4-6 червня 2009р. / За ред. проф. В.М. Кюрчева. – Мелітополь: ТДАТУ, 2009.– 192-193.
  15. Мироничева Е.С., Бандура И.И., Жолудев В.О. Формирование качества гриба вешенка в зависимости от кислотности субстрата/ Олимпиада 2014: технологические и экологические аспекты производства продуктов здорового питания: Сборник материалов международной научно-практической конференции. Краснодар: КНИИЧПБ КубГТУб 2009 – с. 213-215.
  16. Мироничева О.С., Григанський А.П. "Поширеність та шкодочинність хвороб печериці в умовах інтенсивного культивування".- Матеріали IV-ої науково-практичної конференції молодих учених і студентів "Перспективна техніка і технології - 2008" (24-26 вересня 2008р.). Миколаїв: МДАУ, 2008. - С. 395-400.
  17. Мироничева О.С., Вуек А.Г. Застосування біологічно активних речовин для покращення росту грибниці гливи звичайної. \\\ Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, т. 10 № 1 (36) частина 1, 2008. – С. 278-285.
  18. Мироничева О.С. Основы хранения культивируемых грибов. – Журнал «Школа грибовода», № 5 (53), Сентябрь-Октябрь, 2008. – С. 37-41.
  19. Мироничева О.С., Калитка В.В., Новік В. Формування та збереження якості їстівних грибів при обробці природним плівко утворювачем. Матеріали 4 міжнародної науково-практичної конференції «Біологічні препарати в рослинництві», Радостім, 2008. Київ. – С. 102-105/



**Тема 3.8**  
**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАМОРОЖУВАННЯ ТА**  
**ЗБЕРІГАННЯ ЯГІД**

**Етапи на 2009 р.:**

**Розділ 3.8.3 Вивчення впливу способу дефростації на якість ягід, заморожених у рідкому середовищі з додаванням антиоксидантів.**

Завідувач лабораторії

М.Є. Сердюк

Керівник теми

Н.П. Загорко

Відповідальний виконавець

О.В. Григоренко

### **Мета досліджень**

Дослідження впливу способу дефростації на якість ягід, заморожених у рідкому середовищі (цукровому сиропі) з додаванням антиоксидантів, на збереженість якості сливи, ягід малини, чорної та червоної смородини. Вивчення впливу розморожування поверхневим (природним) способом - на повітрі та у цукровому сиропі і об'ємним - за допомогою мікрохвиль у НВЧ-печі на динаміку органолептичних, біохімічних та мікробіологічних показників якості ягід.

### **Об'єкт дослідження**

Процес дефростації ягід малини, чорної та червоної смородини, заморожених у рідкому середовищі (цукровому сиропі) з додаванням антиоксидантів.

### **Предмет дослідження**

Зміни органолептичних, біохімічних та мікробіологічних показників якості ягід малини, чорної та червоної смородини, заморожених у рідкому середовищі (цукровому сиропі) з додаванням антиоксидантів при розморожуванні різними способами.

### **Програма досліджень на 2009 р.**

1. Закладено дослід по встановленню впливу способу заморожування у рідкому середовищі (цукровому сиропі) з додаванням аскорбінової кислоти на збереженість органолептичних, біохімічних та мікробіологічних показників якості ягід малини, чорної та червоної смородини.

2. Проведено дослідження динаміки органолептичних, біохімічних та мікробіологічних показників якості ягід малини, чорної та червоної смородини, заморожених у рідкому середовищі (цукровому сиропі) з додаванням аскорбінової кислоти, при дефростації поверхневим (природним) способом - на повітрі.

3. Проведено дослідження динаміки органолептичних, біохімічних та мікробіологічних показників якості ягід малини, чорної та червоної смородини, заморожених у рідкому середовищі (цукровому сиропі) з додаванням аскорбінової кислоти, при дефростації об'ємним способом - за допомогою мікрохвиль у НВЧ-печі.

4. Оброблено одержані результати та зроблено їх аналіз.

5. За одержаними результатами оформлено рекомендації виробництву по дефростації ягід малини, чорної та червоної смородини, заморожених у рідкому середовищі (цукровому сиропі) з додаванням аскорбінової кислоти.

### **Методика дослідження**

При проведенні дослідів було використано матеріально-технічну базу Таврійського державного агротехнологічного університету м. Мелітополя.

Робота по проведенню дослідів із заморожування та тривалого зберігання ягід малини, чорної та червоної смородини була проведена відповідно до рекомендацій ІВіВ «Магарач», «Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований».

Відбір зразків для дослідів було проведено в період масового збору ягід. Для одержання зіставних і відтворних результатів була відібрана середня проба, в кількості, достатньої для п'ятикратного проведення оцінки якості ягід за всіма показниками. Ягоди малини, чорної та червоної смородини були зібрані у знімальній стадії зрілості.

Підготовка ягід до заморожування була складена із сортування; інспекції; миття проточною водою і видалення води. Підготовлені ягоди були заморожені в охолоджувальному рідкому середовищі (цукровому сиропі) з додаванням антиоксиданту - аскорбінової кислоти.

Технологічна схема заморожування ягід у рідкому середовищі (цукровому сиропі) була складена, одночасно з підготовкою сировини, з готування 20% цукрового сиропу, фасування ягід (малини, чорної та червоної

смородини) відповідно до рецептури у тару (пластикові стаканчики ємністю 0,250 л за ТУ У 14120089.002-99), заливання охолодженого сиропу, додавання аскорбінової кислоти у кількості 1 г на 1 л сиропу, закупорювання, заморожування при температурі мінус 24°C, укладання стаканчиків із продуктом у картонні коробки. Стаканчики заповнювали продуктом на 90%. Масова частка ягід від маси нетто - не менш 50 %.

Зберігання зразків здійснювалося в холодильній камері при мінус 20±2°C протягом 8 місяців.

Дефростація плодів червоної і чорної смородині і малини проводилась на повітрі при температурі навколишнього середовища 18-22°C; у цукровому сиропі температурою близько 20°C та у мікрохвильовій печі до температури споживання (5°C).

Оцінку якості плодів було проведено поетапно: до заморожування, відразу після заморожування, після 4 і після 8 місяців зберігання за наступними показниками: органолептична оцінка - за загальноприйнятою методикою; масова концентрація розчинних сухих речовин - за ГОСТ 28562-90; масова концентрація аскорбінової кислоти - йодометричним методом; мікробіологічні показники - за ОСТ-111-8-82.

Математичну обробку результатів досліджень було проведено за Б. А. Доспеховим, (1985 р.) і комп'ютерними програмами "Korreg", "Cohort", "Excel".

## Результати

1. На основі змін органолептичних, біохімічних та мікробіологічних показників якості ягід малини, чорної та червоної смородини, заморожених у рідкому середовищі (цукровому сиропі) з додаванням аскорбінової кислоти, визначено кращі способи дефростації, які дозволяють максимально зберегти вихідну якість заморожених ягід.

2. Рекомендації виробництву по дефростації ягід малини, чорної та червоної смородини, заморожених у рідкому середовищі (цукровому сиропі) з додаванням аскорбінової кислоти.

Для визначення оптимального способу дефростації було проведено серію експериментів по розморожуванню плодів сливи, заморожених розсипом і у цукровому сиропі, поверхневим (природнім) способом – у воді і на повітрі при кімнатній температурі, – та об’ємним у мікрохвильовій печі до рекомендованої температури споживання розморожених плодів (5°C).

Встановлено, що для заморожених розсипом плодів сливи, ягід малини, чорної та червоної смородини кращим є спосіб розморожування за допомогою НВЧ хвиль, причому за органолептичними показниками плоди та ягоди, розморожені в повітряному і водяному середовищі, практично не відрізнялися.

Таблиця 3.8.1

Біологічна цінність заморожених плодів сливи сорту Кірке, ягід малини та чорної смородини при тривалому зберіганні, мг/100 г,  $M \pm m$ ,  $n=5$  (2002 р.)

Строк зберігання, місяці	Вітамін С	Біофлавоноїди					Пектинові речовини		
		антоціани	лейкоантоціани	катехіни	флавоноли	сума	пектин	протопектин	сума
Вихідний вміст:									

<b>Слива свіжа</b>	3,90± 0,19	1,98± 0,02	<b>95,40</b> <b>±1,09</b>	132,40±0, 61	74,80 ±0,61	304,58±0, 59	799,50 ±0,62	951,10 ±1,11	1730,6 0 ±0,62
<b>Смороди на замороже на</b>	178,51 ±4,75	292,00 ±1,76	31,32 ±0,95	37,68 ±0,89	12,00 ±0,70	373,00 ±3,11	232,98 ±0,78	1867,8 2 ±0,69	2100,8 0 ±0,30
<b>Малина замороже на</b>	30,23± 0,94	257,00 ±0,88	12,38± 0,40	46,60 ±0,70	35,40 ±0,35	351,38 ±1,78	934,82 ±0,67	807,40 ±0,52	1742,2 2 ±0,62
Плоди сливи, заморожені у 20% цукровому сиропі									
Відразу після заморожува ння	31,59 ±0,24	8,20 ±0,35	67,10 ±0,40	108,00 ±1,05	76,40 ±0,35	259,70 ±1,36	684,10 ±0,68	995,38 ±0,47	1679,4 8 ±1,07
Смородина чорна розмороже на	155,00 ±4,75	283,00 ±1,76	28,00 ±0,95	28,00 ±0,89	11,00 ±0,70	350,00 ±3,11	220,98 ±0,78	1920,8 2 ±0,69	2140,8 0 ±0,30
Малина розмороже на	28,82 ±0,27	20,00 ±0,53	99,00 ±0,63	90,40 ±0,35	120,00 ±0,70	329,40 ±1,43	1045,0 4 ±0,79	887,00 ±0,75	1932,0 4 ±0,95
<b>НІР<sub>05</sub></b>	<b>0,71</b>	<b>1,61</b>	<b>0,25</b>	<b>0,38</b>	<b>0,43</b>	<b>0,21</b>	<b>3,79</b>	<b>0,31</b>	<b>0,51</b>

Математична обробка результатів досліджень дозволила встановити, що вміст вітаміну С в плодах (рис. 6) зворотно пропорційний часу збереження у розмороженому стані (для плодів, заморожених розсипом та у цукровому сиропі  $\eta^2=0,91$  і  $0,96$  відповідно). Вплив терміну зберігання заморожених плодів на динаміку вмісту вітаміну С при розморожуванні малосуттєвий на 5% рівні значущості.

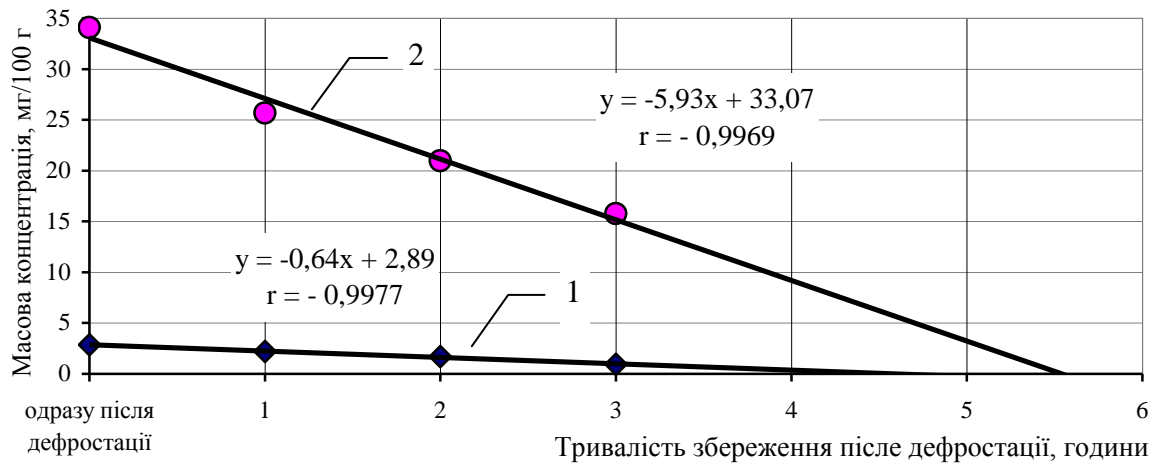


Рис. 6. Динаміка вмісту вітаміну С при дефростації плодів сливи сорту Кірке після 8 місяців зберігання в замороженому вигляді (2003 р.):

1 – плоди, заморожені розсипом; 2 – плоди, заморожені у цукровому сиропі

Попередніми дослідженнями встановлено, що інтенсивність потемніння забарвлення розморожених плодів зростає зі збільшенням тривалості розморожування, а також те, що саме наявність поліфенолоксидази в сировині призводить до ферментативного побуріння. Результати дослідження зміни активності поліфенолоксидази представлені на рис. 7, результати дослідження динаміки активності пероксидази – на рис. 8.

Розморожені плоди є гарним середовищем для залишкової мікрофлори, яка швидко розмножується при підвищенні температури вище  $0^{\circ}\text{C}$ . Данні про зміну чисельності бактеріальних мікроепіфітів і цвілевих грибів на поверхні розморожених плодів сливи, що зберігалися при кімнатній температурі, представлені в табл. 3.8.2.

Слід відмітити, що в процесі розморожування і збереження плодів сливи у розмороженому вигляді на поверхні на було виявлено дріжджоподібних мікроорганізмів, що ймовірно пов'язано з низькою холодостійкістю останніх.

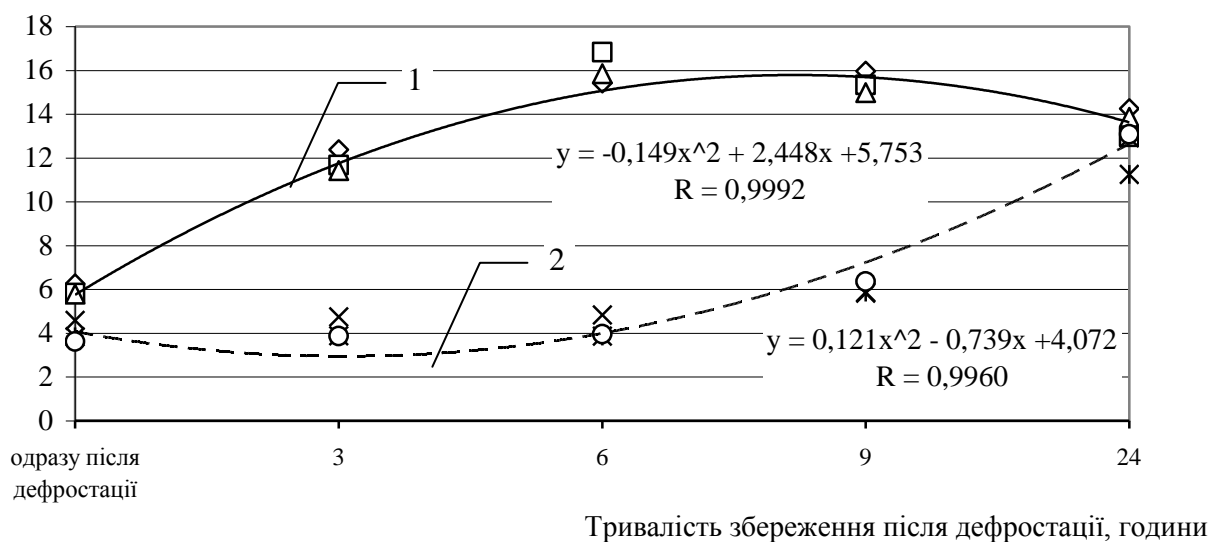


Рис. 7. Активність поліфенолоксидази при дефростації плодів сливи сорту Кірке, (2003 р.):

1 – плоди, заморожені розсипом; 2 – плоди, заморожені у цукровому сиропі

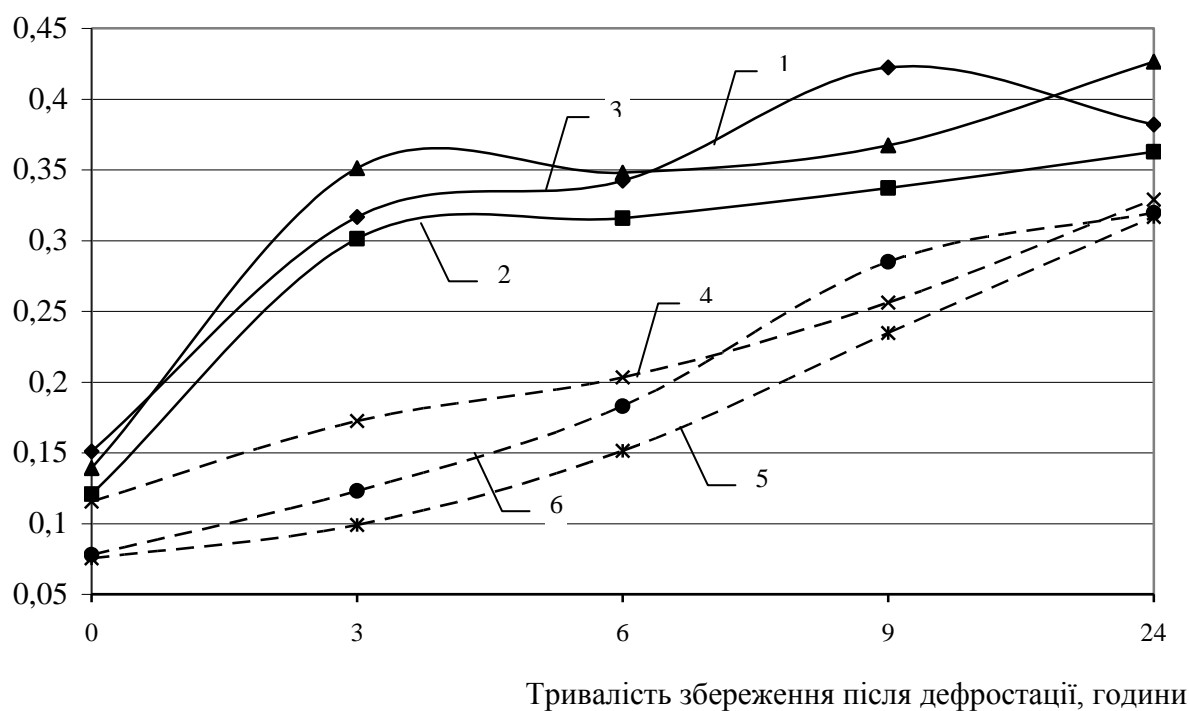


Рис. 8. Peroксидазна активність при дефростації плодів сливи сорту Кірке у динаміці зберігання, мкат/хв (2003 р.):



1- плоди, заморожені розсіпом, одразу після заморожування; 2 – те ж після 4 місяців зберігання; 3 - те ж після 8 місяців зберігання; 4 – плоди, заморожені у цукровому сиропі, одразу після заморожування; 5 – те ж після 4 місяців зберігання; 6 – те ж після 8 місяців зберігання

Аналізуючи данні табл. 3.8.2, видно, що після 8 місяців зберігання плоди, заморожені розсіпом, значно більш заселені бактеріальними мікроепіфітами, ніж плоди у цукровому сиропі (табл. 3.8.3), що, можливо, пояснюється згубним впливом на мікроорганізми підвищеного осмотичного тиску при заморожуванні в цукровому сиропі і тривалому зберіганні.

Таблиця 3.8.2

Мікрофлора плодів сливи сорту Кірке, заморожених розсіпом, в динаміці зберігання (2003 р.)

Вид мікроорганізмів	Колонієутворюючих одиниць на грам				
	Тривалість збереження у розмороженому вигляді, годин				
	Відразу дефростації	після 3	6	9	24
Одразу після заморожування					
Бактерії	4781	9967	21583	24002	22206
Цвілеві гриби	-	529	684	176	-
Після 4 місяців зберігання					
Бактерії	14845	34472	37657	96736	90814
Цвілеві гриби	-	513	630	-	-
Після 8 місяців зберігання					
Бактерії	27023	44874	85767	103158	66889
Цвілеві гриби	-	432	589	178	171

Таблиця 3.8.3

Мікрофлора плодів сливи сорту Кірке, заморожених у цукровому сиропі, в динаміці зберігання (2003 р.)

Термін зберігання, місяці	Колонієутворюючих одиниць на грам			
	Відразу після дефростації		Через 24 години	
	бактерії	гриби	бактерії	гриби
Одразу після заморожування	55029	234	25199	-
4	18772	894	34297	581
8	1927	362	13643	808

Виділені на поверхні плодів, заморожених розсипом, відносно невеликі кількості цвілевих грибів (табл. 3.8.2) відносяться до роду *Penicillium* spp. У зразках, заморожених у цукровому сиропі, виявлені представники цвілей *Penicillium* spp., *Sphaeropsis Malorium* spp., *Mucor* spp., *Nigrospora* spp.. Досить велика концентрація цвілевих грибів (табл. 3.8.3) порівняно із замороженими розсипом плодами сливи пояснюється їх високою осмофільністю. Встановлено, що при збереженні зразків у цукровому сиропі після розморожування показники епіфітної мікрофлори не перевищували допустимого рівня навіть протягом 24 годин.

Патогенні мікроорганізми, БГКП у нормованій масі на жодному етапі досліджень виявлені не були.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, результати досліджень дозволяють зробити висновок про обов'язкове вживання заморожених розсипом плодів безпосередньо відразу після дефростації. Хоча розморожені плоди за мікробіологічними показниками відповідають нормам протягом 8-10 годин після розморожування, втрати біологічної цінності й органолептичних

властивостей плодів, заморожених розсипом, відбуваються вже в процесі самого розморожування: активність поліфенолоксидази і пероксидази зростає приблизно в два рази вже через 3 години після дефростації, що призводить до незворотних змін якості плодів (рис.8).

У досліджуваних зразках, заморожених у цукровому сиропі, втрати якості при збереженні в розмороженому вигляді також у більшій мері обумовлені ферментативними процесами, ніж мікробіологічними. Показники мікробіологічної безпеки в них зберігаються на допустимому рівні протягом 24 годин після розморожування. Вміст вітаміну С в них залишається на досить високому рівні (15-10 мг/100 г) протягом 3-4 годин після дефростації. Проте, наявні зміни товарної якості (потемніння кольору) у плодах спостерігаються після 6 годин збереження, коли відбувається зростання активності ферментів.

### Література

1. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда/ Институт винограда и вина "Магарач". - Киев, 1998. - 151 с.
2. Орлова Н.Я., Белінська С.О. Вплив способів розморожування швидкозамороженої плодоовочевої продукції на її органолептичні властивості та С-вітамінну активність // Матеріали між нар. наук.-практ. конференції "Товарознавство - наука, практика та перспективи розвитку в умовах ринку". -К.: Київ. держ. торг.-екон. ун-т. - 1999. - Ч. 2. - С. 160-164.
3. Григоренко О.В., Кюрчева Л.М. Якість заморожених ягід червоної і чорної смородини та малини. \ \ Матеріали МНПК „Перспективна техніка і технологія – 2008”. МДАУ.-2008.с. 81-84.
4. Войцехівський В.І., Токар А.Ю., Кюрчева Л.М. Зміни хімічного складу суничних спиртованих соків при зберіганні. \ \ Науковий вісник НУБіПУ.- №140. Київ – 2009. – с. 270-273.

**Тема 3.9**  
**Обґрунтування критеріїв придатності столового винограду до**  
**низькотемпературного заморожування**

**Етапи на 2009 р.:**

**Розділ 3.9.3 Вивчення впливу низькотемпературного заморожування та**  
**тривалого зберігання на інтенсивність руйнування**  
**аскорбінової кислоти в ягодах столового винограду**

Керівник теми

Н.П. Загорко

Відповідальний виконавець

Л.М. Кюрчева

## **Мета досліджень**

Дослідження впливу низькотемпературного заморожування на інтенсивність руйнування аскорбінової кислоти в ягодах столового винограду

## **Об`єкт дослідження**

Процес низькотемпературного заморожування та тривалого зберігання ягід столового винограду

## **Предмет дослідження**

Зміни смакових, поживних і товарних якостей ягід при заморожуванні та тривалому зберіганні

## **Методика дослідження**

Робота проводилась відповідно до « методичних вказівок по зберіганню плодів, овочів та винограду » (Київ, 1998).

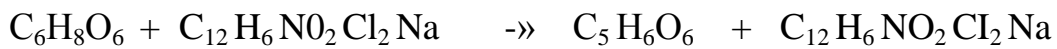
Досліджували районовані і перспективні в Запорізькій області сорти винограду пізнього термінів дозрівання, вирощеного на Запорізькій державній сільськогосподарській науково – дослідницькій станції. Це такі сорти як Молдова, Шасла рожева.

Для отримання достовірних результатів складали середню пробу грон винограду. Для цього відбирали нормально розвинені грона з характерною для даного сорту формою, щільністю, ступенем стиглості і типовим для сорту забарвленням ягід. Виноград, призначений для заморожування, сортували відповідно ГОСТ 25896 – 94 „Виноград свіжий столовий”. Зібрані грона доставляли в лабораторію в день збору. Заморожування здійснювалося при температурі мінус 30С (до досягнення в центрі плоду - мінус 18 С ), зберігання - при мінус 20 С. Технологія заморожування та зберігання ягід винограду відповідала вимогам діючих інструкцій. Дефростацію зразків здійснювали при кімнатній температурі (повітряним способом).

Оцінка якості винограду проводилася поетапно: у свіжому виді, відразу після заморожування, після 3-х міс., після 6-ти міс., і наприкінці зберігання.

### **Визначення масової частки вітаміну С.**

Масову частку аскорбінової кислоти у продуктах рослинного походження визначають на основі її відновлюючих властивостей і окислення натрієвої солі 2,6-дихлорфеноліндофенолу, яка, вступаючи в реакцію з аскорбіновою кислотою, відновлюється і переходить у знебарвлену сполуку:



L-аскорбінова кислота      Натрієва сіль 2,6-дихлорфеноліндофенолу      Дегідраскорбінова кислота      Лейкоформа 2,6-дихлорфеноліндофенолу (знебарвлена)

Масову частку аскорбінової кислоти у кожному зразку визначають не менше ніж два рази. Оскільки розчин 2,6-дихлорфеноліндофенолу не є стійким, його зберігають у темному місці не більше 7 днів і перед кожним визначенням встановлюють титр розчину.

Індикатор змінює свій колір залежно від кислотності середовища:

- синій колір - при рН 4-5,
- фіолетовий - при рН 5-4.
- рожевий - при рН менше за 4.

Досліджуваний розчин аскорбінової кислоти титрують 2,6-дихлорфеноліндофенолом при рН менше за 4, тобто в такому середовищі, де індофенол набуває рожевого кольору. Доки у розчині є присутня L-форма аскорбінової кислоти, фарба, яка вступає з нею в реакцію, знебарвлюється, як тільки вся кислота відтитрується. Перша же крапля фарби забарвлює рідину в рожевий колір.

### **Проведення аналізу**

1. Із плодів та овочів вирізують сегмент товщиною 1 см і крупно подрібнюють ножом.

2. Наважку подрібнених плодів масою 5-20 г переносять у ступку і заливають 20 см<sup>3</sup> 2.5 %-ної соляної кислоти, додають 2-4 г подрібненого скла або піску і розтирають до гомогенної маси.

3. Розтерту суміш переносять за допомогою воронки і скляної палички в мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup>.

4. Ступку обполіскують 1%-ним розчином щавлевої кислоти, яку виливають у ту ж мірну колбу.

5. Для стійкості аскорбінової кислоти в екстракті його доводять до мітки 1%-ним розчином щавлевої кислоти, залишають на 5 хв. та фільтрують крізь шар вати, у суху колбу.

6. 10 см<sup>3</sup> фільтрату переносять у конічну колбу і титрують із мікробюретки розчином 2,6-дихлорфеноліндофенолу концентрації 0,001 моль/дм<sup>3</sup> до виникнення стійкого рожевого забарвлення.

Масову частку аскорбінової кислоти (мг на 100 г продукту) визначають за формулою, %:

$$X = \frac{V \times T \times V_1}{q \times V_2} \times 100,$$

Де, **V** - об'єм розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу, витраченого на титрування витяжки, см<sup>3</sup>;

**T** - об'єм аскорбінової кислоти, відповідний 1 см<sup>3</sup> 2,6-дихлорфеноліндофенолу, мг;

**V<sub>1</sub>** - об'єм витяжки, приготовленої з наважки речовини, см<sup>3</sup>;

**100** - перерахунок мг на 100 г продукту;

**q** - маса наважки продукту, г;

**V<sub>2</sub>** - об'єм витяжки, який використаний на титрування, см<sup>3</sup>.

Для приготування розчину 2,6-дихлорфеноліндофенолу концентрації 0,001 моль/дм<sup>3</sup> зважують на годинниковому склі 60 мг сухої фарби, переносять її в мірну колбу місткістю 200 см<sup>3</sup> з воронкою, доливають 150 см<sup>3</sup> теплої дистильованої води і 3-5 крапель NaCl концентрації 0,01 моль/дм<sup>3</sup> і протягом 5-8 хв. струшують. Потім колбу доливають водою до

мітки, закривають, перемішують і фільтрують крізь паперовий фільтр у суху колбу. Розчин фарби зберігають на холоді.

Для визначення поправки до титру фарби відважують 20 мг кристалічної аскорбінової кислоти, переносять у мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup>, додають 20 см<sup>3</sup> 1%-ної соляної кислоти і доводять вміст колби до мітки 1%-ним розчином щавлевої кислоти. Переносять 5 см<sup>3</sup> витяжки із плодів або овочів і 5 см<sup>3</sup> 1%-ної щавлевої кислоти в маленьку конічну колбу і титрують із мікробюретки до утворення рожевого забарвлення. Поправку до титру фарби розраховують за формулою:

$$T = \frac{1}{V}$$

де V - об'єм фарби, використаної на титрування 1 мг аскорбінової кислоти.

Математичну обробку результатів досліджень будемо проводити за Б. А. Доспеховим, (1985 р.) і комп'ютерними програмою "Excel".

### Результати досліджень

Біологічна цінність ягід в значній мірі обумовлена наявністю в них вітамінів. Одним з найважливіших показників свіжої і замороженої продукції є зміст вітаміну С (аскорбінової кислоти)

Результати досліджень за визначенням змісту аскорбінової кислоти в свіжих ягодах винограду, дозволили зробити висновок, що вміст вітаміну С у винограді невеликий (0,43-12,3 мг/%), в порівнянні з рядом інших плодів і ягід [1,2,3].

Середні дані за три роки досліджень (2007-2009 рр.) свідчать про те, що свіжі ягоди винограду темно забарвлених сортів містять вітаміну С в 1,5-1,7 рази більше в порівнянні зі світлозабарвленими (табл. 3.9.1).

Таблиця 3.9.1

Вміст вітаміну С в ягодах столового винограду при заморожуванні і тривалому зберіганні, мг/% (середні дані за 2007-2009 рр.)



Сорти (фактор А)	Етапи низькотемпературного зберігання, міс. (фактор В)				
	до заморо- жування	після заморо- жування	3	6	8
Молдова (контроль)	7,79±0,26	5,17±0,24*	4,56±0,26*	4,20±0,13*	3,83±0,16*
Декабрський	7,31±0,17	5,22±0,15*	4,33±0,11*	3,97±0,14*	3,48±0,15*
Оригінал	4,84±0,24	3,81±0,22*	3,17±0,19*	3,00±0,18*	2,94±0,15*
Русмол	4,72±0,21	3,47±0,23*	3,19±0,17*	2,90±0,13*	2,29±0,19*

\* відмінності достовірні при  $p < 0,05$

Встановлено, що у всіх сортів винограду, простежується статистично достовірне зменшення змісту аскорбінової кислоти відразу після заморожування ягід. Проте інтенсивність руйнування вітаміну С при заморожуванні має чітко виражені сортові відмінності. Великі втрати вітаміну С характерні для контрольного сорту (34 %), а найменші – для сорту Оригінал (21%). Втрати аскорбінової кислоти в заморожених плодах і ягодах відбуваються унаслідок її окислення до дегідроаскорбінової, а потім до 2,3-дикетогулонової кислоти.

При зберіганні заморожених ягід винограду відбувається подальше руйнування аскорбінової кислоти. Проте в цьому випадку найбільші втрати вітаміну С відмічені для сортів Декабрський і Русмол (33 - 34 % від свіжозаморожених ягід), а найменші для сорту Оригінал (23% від свіжозаморожених ягід).

Таким чином, в результаті заморожування і зберігання втрати вітаміну С до кінця зберігання були значними і склали від 39% (Оригінал), до 52% (Декабрський). Отже на інтенсивність руйнування аскорбінової кислоти впливає, перш за все, фактор дії низьких температур, але певний вплив надає і сорт винограду, що підтверджується даними двохфакторного дисперсійного аналізу (табл. 3.9.2).

Таблиця 3.9.2

Частка участі фактора А (сорт) і фактора В (низькотемпературне зберігання) в загальній мінливості масової концентрації аскорбінової кислоти

Показник	Частка участі факторів
Вплив фактора А	0,332
Вплив фактора В	0,598
Вплив факторів АВ	0,031
Вплив повторень	0,002
Вплив випадкових факторів	0,036
Коефіцієнт детермінації	1,000

Виходячи з результатів представлених в табл. 3.9.2, найбільший істотний вплив на спрямованість і інтенсивність руйнування аскорбінової кислоти в ягодах винограду надає дія низьких температур, частка участі фактора В (низькотемпературного зберігання) складає 0,60, тоді як вплив сортових особливостей (фактор А) менш значно впливає і складає 0,33, взаємодія факторів АВ і вплив випадкових факторів не надають істотного впливу на вміст вітаміну С в заморожених ягодах винограду.

Кореляційний і регресійний аналіз отриманих нами даних свідчить про те, що між концентрацією аскорбінової кислоти (У) і термінами низькотемпературного зберігання заморожених ягід (Х) є тісна залежність (криволінійна форма зв'язку) вигляду:  $Y = aX^2 + bX + c$ :

Отримані рівняння дозволяють судити про те, як кількісно міняється зміст вітаміну С (У) у різних сортів винограду при зміні тривалості зберігання (Х). Теоретична лінія для сорту Русмол характеризується тенденцією до інтенсивнішого руйнування вітаміну С в перебігу всього терміну зберігання заморожених ягід, що свідчить про непридатність заморожених ягід винограду цього сорту до тривалого зберігання.

Грунтуючись на проведеному аналізі експериментальних даних, можна виділити основні особливості зміни змісту вітаміну С при тривалому зберіганні заморожених ягід винограду:

- вітамін С – надзвичайно лабільне (нестійке) з'єднання, його зміни при заморожуванні можуть служити критерієм якості замороженого винограду;

- основне руйнування вітаміну С на етапі заморожування відбувається за рахунок дії низьких температур;

- на загальну динаміку змісту аскорбінової кислоти в ягодах винограду більший вплив робить заморожування і зберігання і, значно менше впливає сорт.

### Література:

1. Бухмалаева З.К., Аминов Р.К. и др. Рутин и аскорбиновая кислота в винограде столовых сортов, произрастающих в Дагестане. // Биохимия интродуцируемых сортов винограда Дагестана. Сб. научн. тр. - 1988. - №6. - С. 34-36.
2. Иванченко В. И., Иванова И. Е., Иванова Т. Г. Динамика аскорбиновой кислоты в замороженных плодах черешни при длительном холодильном хранении //Виноградарство и виноделие. - 2002. - №4. - С. 32-35.
3. Plessi M., Bertelli D., Albasini A.. Sostanza di natura polifenolica e minerale in frutti del genere Prunus e loro prodotti di trasformazione // Atti Soc. natur. end mot. Modena. - 1997. -N 128. -P. 73-82.
4. Иванченко В. Й., Модонкаева А. Е., Кюрчева Л. М. Изменение физических показателей качества ягод столового винограда при замораживании и длительном хранении // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Т. XXXVII. - Ялта. - 2007. - С. 145-148.
5. Кюрчева Л. М. Динамика глюкоацидимитрического показателя в ягодах винограда при длительном хранении в замороженном виде. \ «Магарач», Виноградарство и виноделие.-№1.-2007. с. 41-43.
6. Григоренко О. В., Кюрчева Л. М. Якість заморожених ягід червоної і чорної смородини та малини. \ Матеріали МНПК „Перспективна техніка і технологія – 2008”. МДАУ.-2008.с. 81-84.
7. Кюрчева Л. М., Григоренко О. В. Окислительно-восстановительные процессы в столовом винограде при низкотемпературном замораживании \ Матеріали МНПК „Перспективна техніка і технологія – 2008”. МДАУ.- 2008. – с.75-80.

8. Кюрчева Л. М. Економічна ефективність заморожування і тривалого зберігання \\\ МНОЖ „Товари і ринки”. – КНТЕУ. -№2.-2008.- с. 31-34.
9. Модонкаєва А. Е., Григоренко О. В, Кюрчева Л. М. Динамика эпифитной микрофлоры ягод винограда при замораживании и последующем хранении \\\ Виноградарство и виноделие. – Научно-производственный журнал НІВіВ «Магарач», -№4, Ялта.-2008. –с. 14-15.
- 10.Кюрчева Л. М. Товарознавчі аспекти формування якості швидкозамороженого винограду. Матеріали тез МНПК „Інноваційні агро технології в умовах глобального потепління”. – Мелітополь. – Вип. №1.- 2009. с.184-187.
- 11.Сердюк М. Є., Байберова С. С. Динаміка окисних процесів при тривалому зберіганні яблук з використанням антиоксидантів // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – 2008. - № 93. – С. 86-91.
- 12.Сердюк М. Є. Використання антиоксидантних препаратів для запобігання біотичним та абіотичним стресам при зберіганні плодів та ягід / М. Є. Сердюк // Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління : Міжнародна науково-практична конференція, 4–6 червня 2009 р. – В. 1. - Мелітополь – Киріллівка. – 2009. – С. 208 – 210.
- 13.Сердюк М. Є. Товарна оцінка плодів яблуні після тривалого зберігання з використанням антиоксидантних препаратів / М. Є. Сердюк, С. С. Байберова //Перспективна техніка і технології-2009: V міжнар. наук.-практ. конф., 16–18 верес. 2009 р.: матер. конф. – Миколаїв, 2009. – С. 99–102.
- 14.Пат. 75270 України, А23В 7/14 А01F25/00. Спосіб підготовки плодів до зберігання / В. В. Калитка, М. Є. Сердюк, О. П. Прісс, О. М. Заславський.; заявник та власник охоронного документа Таврійська державна агротехнічна академія, Приватно виробничо–комерційна фірма “Імпторгсервіс ”. – № 20040806410; заявл. 02.08.2004; опубл. 15.03.2006; Бюл. №3.

15. Байбєрова С. С. Вплив передзбиральної обробки плодів яблуні на зміни товарної якості під час тривалого зберігання / С. С. Байбєрова // Формування конкурентних переваг аграрної продукції в умовах глобалізації економіки: матеріали Всеукраїнської науково-практ. конф. молодих вчених, 14-16 травня 2009 р – Житомир: ПП «Рута», 2009. – С. 185-186.
16. Байбєрова С. С. Зміни смакових якостей яблук під час тривалого зберігання / С. С. Байбєрова // Іноваційні агротехнології в умовах глобального потепління: матеріали тез міжнар. наук.-практ. конф., 4-6 червня 2009р. / за ред. проф. Кюрчева В. М. – Мелітополь: ТДАТУ, 2009. – 380 с. – С.
17. Байбєрова С. С. Підвищення товарної якості плодів яблуні за допомогою антиоксидантних композицій / С. С. Байбєрова // Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2009. - № 4 (51). – С. 176-181.
18. Пат. 41412 Україна, МПК А23В 7/04. Спосіб підготовки плодів кісточкових культур до зберігання / В. В. Калитка, В. М. Безменнікова, М. Є. Сердюк (Україна); Таврійський державний агротехнологічний університет.- № 13418/08 ; заявл. 20.11.08 ; опубл. 25.05.09, Бюл. №10.
19. Пат. 42007 Україна, МПК А23В 7/14. Антиоксидантна композиція для обробки плодів кісточкових культур перед зберіганням / В. В. Калитка, В. М. Безменнікова, М. Є. Сердюк (Україна); Таврійський державний агротехнологічний університет.- № 13243/08 ; заявл. 17.11.08 ; опубл. 25.06.09, Бюл. №12.
20. Пат. 31851 Україна, МПК А23В 7/14. Речовина для обробки ягід і плодових овочів перед зберіганням / О.П. Пріс, М.Є. Сердюк, В.В. Коляденко, Т.Ф. Прокудіна, В.Ф. Жукова (Україна); Таврійський державний агротехнологічний університет. – №13781/07, заявл. 10.12.2007; опубл. 25.04.2008, Бюл. №8.
21. Пат. 31090 Україна, МПК А23В 7/14. Спосіб підготовки ягід і плодових овочів до зберігання / О.П. Пріс, М.Є. Сердюк, В.В. Коляденко, Т.Ф.

- Прокудіна, В.Ф. Жукова (Україна).; Таврійський державний агротехнологічний університет. – №13185/07, заявл. 27.11.2007; опубл. 25.03.2008, Бюл. №6.
22. Хлюпіна А.О. Динаміка фенольних речовин ягід чорної смородини, оброблених антиоксидантами, під час тривалого зберігання / А.О. Хлюпіна, В.В. Коляденко // Збірник наукових праць магістрів та студентів ТДАТУ. - 2008. - Вип. 7. Том 3. - С. 55-57
23. Кірпи́ньов К.Г. Екологічно безпечні способи зберігання чорної смородини / К.Г. Кірпи́ньов, В.В. Коляденко // Збірник наукових праць магістрів та студентів ТДАТУ. - 2008. - Вип. 9. Том 3. - С. 258-230/
24. Прісс, О. П. Вплив обробки бактерицидно-антиоксидантним препаратом Хр+Д+Л на розвиток мікроорганізмів при зберіганні помідора // О. П. Прісс, В. Ф. Жукова / Збірник наукових праць УДАУ. – Умань, 2009. – Вип. 71. – Ч. 1: Агрономія. – С. 159–166. (Особистий внесок: загальний задум, розроблення методології досліджень, керівництво та участь у проведенні досліджень та узагальненні результатів).
25. Прісс О.П., Жукова В.Ф. Деякі біохімічні показники при зберіганні плодів томатів за дії антиоксидантних препаратів: Матеріали науково-практичної конференції „Перспективна техніка і технології - 2008”. Миколаїв: МДАУ, 2008. – С. 26-30.
26. Прісс О.П., Жукова В.Ф. Збереженість вітаміну С при зберіганні плодів томату за використання антиоксидантних препаратів: Матеріали Міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених. – Х., 2008. – С. 42.
27. Прісс О. П., Жукова В. Ф. Динаміка фенольних речовин плодів томату при зберіганні за використання антиоксидантних препаратів: Матеріали І Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрантів, аспірантів і докторантів „Актуальні проблеми та наукові звершення молоді на початку третього тисячоліття” 12-14 листопада 2008 року
28. Прісс О. П., Жукова В. Ф. Вплив обробки бактерицидно-антиоксидантним препаратом ХР+Д+Л на рівень розвитку

- мікроорганізмів при зберіганні плодів томату: Матеріали всеукраїнської конференції молодих учених 19-20 лютого 2009 р. - Умань, УДАУ. – Ч. 1. – 208 с. – С. 150-151.
29. Присс О. П. Изменение содержания фенольных веществ в плодах томата при хранении с использованием антиоксидантных препаратов / О. П. Присс, В. Ф. Жукова // Олимпиада 2014: технологические и экологические аспекты производства продуктов здорового питания: Сборник материалов международной научно-практической конференции. Краснодар: КНИИХП, КубГТУ. – 2009. – 347 с. – С. 251-253.
30. Прісс О. П., Жукова В. Ф. Динаміка активності ферментів плодів томату під час зберігання за дії бактерицидно-антиоксидантних препаратів: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції „Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління”. Мелітополь: ТДАТУ, 2009.
31. Прісс О. П. Динаміка біологічно-активних речовин плодів томату при зберіганні за використання антиоксидантних препаратів // О. П. Прісс, В. Ф. Жукова / Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: „Сільськогосподарські науки”. – Луганськ: „Елтон-2”. – 2008. - № 93. – 236 с. – С. 64-68
32. Мироничева О.С., Бандура І.І., Жолудев В.О. Продуктивність гливи звичайної залежно від кислотності субстрату. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. — Умань, 2009. — Вип. 71. — Ч. 1: Агрономія. - С. 172-177.
33. Boehme, M., Vasylenko, L., Myronycheva O. (2009) Incubation phase of shii-take mushroom (*Lentinula edodes* Berk.), physical and chemical properties of substrate "layer-by-layer". Processing of the 5th international medicinal mushroom conference, Nantong, China, 5-8 September 2009: 444-450.
34. Мироничева О.С., Бандура І.І. Зміни технологічних показників сировини при виробництві гливи звичайної у південно-східному регіоні України. Матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні

- агротехнології в умовах глобального потепління» 4-6 червня 2009р. / За ред. проф. В.М. Кюрчева. – Мелітополь: ТДАТУ, 2009.– 192-193.
- 35.Мирунчыча Е.С., Бандура І.І., Жолудев В.О. Форміраванне якасцтва грыба вешенка в залежнасці ад кіслотнасці субстрата/ Олімпіада 2014: тэхналагічныя і экалагічныя аспекты прадукцыі прадуктаў здаровага харчавання: Сборы матэрыялаў міжнароднай навукова-практычнай канферэнцыі. Краснадар: КНІІЧПБ КубГТУБ 2009 – с. 213-215.
- 36.Мірунчыча О.С., Грыганскі А.П. "Паширенісць та шкодочыннасць хвороб печерыці в умовах інтэнсіўнага культывавання".- Матэрыялы ІV-ой навукова-практычнай канферэнцыі моладых учыня і студэнтаў "Перспектыўна тэхніка і тэхналогія - 2008" (24-26 верасня 2008р.). Миколаїв: МДАУ, 2008. - С. 395-400.
- 37.Мірунчыча О.С., Вуек А.Г. Застосуванне біялагічна актывных речываў для пакарачэння росту грыбніцы гліва звычайнай. \ \ Навуковы вiсник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжыцкага, т. 10 № 1 (36) частіна 1, 2008. – С. 278-285.
- 38.Мирунчыча О.С. Асновы харчавання культываваных грыбаў. – Журнал «Школа грыбовода», № 5 (53), Сентабрь-Октябрь, 2008. – С. 37-41.
- 39.Мірунчыча О.С., Калітка В.В., Новік В. Формуванне та зберажэнне якасці ісціўных грыбаў пры абробцы прыродным плівка утворавачам. Матэрыялы 4 міжнароднай навукова-практычнай канферэнцыі «Біялагічны прэпараты в раслінніцтві», Радостім, 2008. Кіў. – С. 102-105/
- 40.Грыгоренка О.В., Кюрчева Л.М. Якісць заморажанага ягід чэрвонай і чорнай смародыні та маліны. \ \ Матэрыялы МНПК „Перспектыўна тэхніка і тэхналогія – 2008”. МДАУ.-2008.с. 81-84.
- 41.Войцехівскі В.І., Токар А.Ю., Кюрчева Л.М. Змяні хімічнага складу сунічных спіртаваных сокаў пры зберіганні. \ \ Навуковы вiсник НУБПУ.- №140. Кіў – 2009. – с. 270-273.



- 42.Продуктивність гливи звичайної залежно від кислотності субстрату  
Мироничева О. С. , Бандура І.І. Збірник наукових праць Уманського  
державного аграрного університету. – 2009. – № 71. – Ч. 1. – С. 172–177.
- 43.Формирование качества гриба вешенка в зависимости от кислотности  
субстрата/ Мироничева О. С., Бандура І.І, Жолудев В. О. //Олимпиада-  
2014»: технологические и экологические аспекты переработки пищевых  
продуктов»: Междунар. науч.-практ. конф., 1–3 июня 2009г.: тезисы докл.  
– Краснодар, 2009. – С. 213–215
- 44.Зміни технологічних показників сировини при виробництві гливи  
звичайної у південно-східному регіоні України //Мироничева О. С. ,  
Бандура І.І./ Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління:  
Міжнар. наук.-практ. конф., 4–6 червня 2009р. – тези доп. – Мелітополь,  
2009. – С. 192–193
- 45.Preliminary Studies on Express Fermentation Process Enhancing Thermophilic  
Bacteria Proliferation and Quality of a Substrate for the Cultivation of  
Pleurotus ostreatus in Ukraine// Bandura Iryna, Isikhuemhen O. S.,  
Proceedings of the 5th international medicinal mushroom conference,  
September, 5–8, 2009, Nantong, China, P. 477–482

Керівник теми

Загорко Н.П.

Зав. лабораторії

М.Є.Сердюк

„ „\_\_\_\_\_2009 р.

