

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет агротехнологій та природокористування**  
**Кафедра садово-паркового та лісового господарства**

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Андрій МЕЛЬНИК

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

**на тему: ПІСЛЯЗБИРАЛЬНЕ СТАРІННЯ ЗРІЗАНИХ КВІТІВ**  
**РОДУ *ROSA L.***

Виконав (-ла):

Тетяна ВАЛУЄВА

\_\_\_\_\_ *Ім'я ПРІЗВИЩЕ*

Група:

СПГ 2401м

Науковий керівник

Тетяна МЕЛЬНИК

\_\_\_\_\_ *Ім'я ПРІЗВИЩЕ*

Рецензент

Володимир ТРОЦЕНКО

\_\_\_\_\_ *Ім'я ПРІЗВИЩЕ*

Суми – 2025

## АНОТАЦІЯ

**Валуєва Т.І. Післязбиральне старіння зрізаних квітів роду *Rosa L.*  
Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр Садово-паркове господарство за ОПШ Садово-паркове господарство. Сумський національний аграрний університет. Суми. 2025**

Кваліфікаційна робота присвячена актуальній для сучасної флористичної індустрії проблемі подовження вазостійкості зрізаних квітів на прикладі троянди (*Rosa L.*) сорту ‘Vendela’ за використання спеціалізованих післязбиральних консервантів та флористичної губки. Метою дослідження було оцінити ефективність препарату Chrysal FLOWER BOOST у різних варіантах застосування та з’ясувати його вплив на декоративну довговічність, стан вегетативних і генеративних органів та водний баланс зрізаних троянд. Об’єктом дослідження слугували зрізані пагони троянди сорту ‘Vendela’, предметом – зміна їх декоративних та фізіологічних показників залежно від умов зберігання. Експерименти проводили у лабораторних умовах у трьох варіантах: зберігання у дистильованій воді (контроль), у розчині Chrysal FLOWER BOOST та у флористичній губці, насиченій цим розчином. Оцінювання здійснювали за бальною шкалою декоративності (забарвлення і форма пелюсток, тургор квітконоса, стан стебла та загальний вигляд квітки) з фотофіксацією динаміки змін. Встановлено, що у контрольному варіанті тривалість життя квітів становила в середньому 7–8 діб і обмежувалася інтенсивною мікробною закупоркою ксилеми та швидким виснаженням енергетичних ресурсів. Застосування Chrysal FLOWER BOOST забезпечило подовження вазостійкості до 8–9 діб, сприяло стабілізації тургору та більш рівномірному розкриттю бутонів, однак не усунуло повністю прояви потемніння стебла і крайового некрозу пелюсток. Використання флористичної губки в поєднанні з препаратом не дало суттєвої переваги порівняно зі зберіганням у вазі, що пов’язано з мікробною контамінацією

пористого середовища та частковою адсорбцією біоцидних компонентів. Отримані результати підтверджують доцільність включення спеціалізованих консервантів до технології професійної флористики та підкреслюють необхідність урахування фізіологічних особливостей сортів і властивостей середовища при розробленні схем післязбирального догляду.

*Ключові слова: зрізані квіти, троянда 'Vendela', вазостійкість, післязбиральна обробка, Chrysal FLOWER BOOST, флористична губка, декоративність.*

## ANNOTATION

**Valuieva T. I. Postharvest Senescence of Cut Flowers of the Genus *Rosa* L. Master's qualification thesis in the field of Horticulture under the Educational and Professional Program Horticulture. Sumy National Agrarian University. Sumy, 2025.**

The bachelor's thesis is devoted to the issue, highly relevant for the modern floriculture industry, of extending the vase life of cut flowers using specialized postharvest preservatives and floral foam, with hybrid tea rose (*Rosa* L.) cultivar 'Vendela' as a model crop. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of the commercial preservative Chrysal FLOWER BOOST in different application variants and to determine its influence on decorative longevity, the condition of vegetative and generative organs, and the water balance of cut roses. The research object was cut stems of rose cv. 'Vendela', while the research subject was the dynamics of their decorative and physiological parameters under different storage conditions. The experiments were carried out under laboratory conditions in three variants: storage in distilled water (control), in Chrysal FLOWER BOOST solution, and in floral foam saturated with this solution. Evaluation was performed using a point-based decorative score (petal colour and shape, stem and peduncle turgor, overall appearance of the flower) with photographic documentation of changes over time. It was established that in the control variant the average vase

life of the flowers was 7–8 days and was limited by intensive microbial blockage of xylem vessels and rapid depletion of internal energy reserves. The use of Chrysal FLOWER BOOST extended the vase life to 8–9 days, contributed to more stable turgor and more uniform bud opening, but did not completely eliminate stem discolouration or marginal petal necrosis. The application of floral foam in combination with the preservative did not provide a significant advantage compared to storage in a vase solution, which is associated with microbial contamination of the porous polymer and partial adsorption of biocidal components. The obtained results confirm the expediency of including specialized preservatives in professional floristry technologies and highlight the need to consider varietal physiological traits and medium properties when developing postharvest handling schemes for cut flowers.

Keywords: cut flowers, rose ‘Vendela’, vase life, postharvest treatment, Chrysal FLOWER BOOST, floral foam, ornamental value.

## ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АКТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПОДОВЖЕННЯ СВІЖОСТІ ЗРІЗАНИХ КВІТІВ У ФЛОРИСТИЦІ	11
1.1. Класифікація та характеристики флористичної продукції рослинного походження	12
1.2. Оптимальні технології зрізання та первинної (постзбиральної) обробки квітів	13
1.3. Хімічні засоби для консервації та подовження життєздатності зрізаних квітів	15
1.4. Біотехнологічні методи подовження свіжості зрізаних квітів	15
1.5. Фізичні методи консервації та уповільнення старіння зрізаних квітів	17
1.6. Вплив факторів довкілля на процес старіння та збереження зрізаних квітів	18
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Обґрунтування об'єктів, хімічних агентів та необхідності післязбирального живлення	20
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ	25
3.1. Динаміка декоративності у контрольному варіанті (дистильована вода)	25
3.2. Ефективність розчину Chrysal FLOWER BOOST у вазі	28
3.3. Вплив розчину Chrysal FLOWER BOOST у поєднанні з флористичною губкою	31
3.4. Порівняльний аналіз результатів	34
ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТУРАТУРИ	39
ДОДАТКИ	43

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Актуальність вивчення методів подовження тривалості життя зрізаної квіткової продукції (вазостійкості) в сучасному світі має системний характер, охоплюючи економічні, естетичні та навіть соціальні аспекти.

Зрізані квіти є невід'ємним елементом декорування простору – від приватного житла та корпоративних офісів до масштабних святкових заходів (весілля, конференції, виставки). Естетична привабливість квіткових композицій безпосередньо залежить від їхньої свіжості та тривалості збереження товарного вигляду. Для флористичної та декоративної індустрії вкрай важливо мінімізувати втрати та забезпечити клієнтам максимальний термін насолоди продуктом. Дослідження оптимальних технологій постзбиральної обробки та догляду дозволяє не лише підтримувати високу якість, але й збільшувати економічну ефективність квіткового бізнесу шляхом зниження відходів та підвищення задоволеності споживачів.

Дослідження факторів, що впливають на довговічність квітів на зрізі, має фундаментальне значення для сільського господарства та селекції. Результати таких робіт стимулюють розробку та впровадження нових, більш стійких сортів квіткових культур з покращеними характеристиками. Зокрема, йдеться про підвищення вазостійкості, інтенсивності забарвлення, стійкості до механічних пошкоджень, а також резистентності до фізіологічних розладів та патогенів, що виникають після зрізання (наприклад, закупорювання судин). Таким чином, дослідження безпосередньо впливає на конкурентоспроможність аграрного сектору.

Окрім комерційного та декоративного застосування, зрізані квіти впливають на психоемоційний стан людини. Ароматерапевтичні властивості деяких квітів та їхня здатність створювати сприятливе емоційне середовище є предметом вивчення. Подовження терміну життя квітів, а отже, й терміну їхнього естетичного та сенсорного впливу, відкриває додаткові можливості

для використання квіткової продукції у сфері релаксації, терапії та покращення загального психічного здоров'я.

Узагальнюючи, дослідження методів збереження зрізаних квітів має комплексну науково-практичну актуальність, що охоплює аспекти біотехнології, економіки, дизайну та соціогуманітарної сфери.

**Мета дослідження** – встановити та проаналізувати ефективність застосування спеціалізованих хімічних засобів для подовження вазостійкості зрізаних квітів троянди (*Rosa L.*).

**Завдання дослідження:**

1. Здійснити системний огляд і аналіз наукових та фахових літературних джерел з метою класифікації й узагальнення сучасних методів постзбиральної обробки та хімічної консервації зрізаних квітів.

2. Охарактеризувати склад, механізм дії та напрями застосування спеціалізованих хімічних препаратів, що використовуються для подовження вазостійкості зрізаних квітів, та оцінити їх потенційний вплив на зрізані квіти троянди.

3. Провести контрольований експеримент з метою кількісного визначення впливу обраного препарату на основні декоративні та фізіолого-біохімічні показники зрізаних квітів троянди, зокрема стійкість до втрати тургору (в'янення), динаміку поглинання поживного розчину та зміни біохімічних параметрів.

4. Проаналізувати отримані експериментальні дані та визначити ефективність застосування досліджуваного хімічного засобу для подовження вазостійкості зрізаних квітів троянди.

**Об'єкт досліджень.** Процеси, що визначають життєздатність зрізаних пагонів квітів троянда під дією різних біоактивних та хімічних регуляторів.

**Предмет досліджень.** Спеціалізований комерційний засіб Chrysal, що використовується для підвищення вазостійкості зрізаних квітів

**В роботі були використані експериментальні дослідження, тестування різних розчинів, вимірювання параметрів.**

**Практична значущість** полягає у формуванні науково обґрунтованої бази для розробки цільових рекомендацій та протоколів. Ці рекомендації будуть мати пряме застосування для професіоналів флористичної індустрії (оптимізація логістики та зберігання) та кінцевих споживачів (ефективний догляд у побутових умовах). Впровадження вдосконалених методів обробки квітів на зрізі, підтверджених даним дослідженням, дозволить максимізувати термін збереження їхньої декоративної якості та товарного вигляду.

**Особистий внесок здобувача** є ключовим у виконанні дипломної роботи та включає безпосередню участь у всіх її основних етапах. Ця діяльність, що здійснювалася у співпраці з науковим керівником, охоплювала глибокий аналіз теоретичних джерел, самостійний відбір та підготовку експериментального матеріалу (рослин та хімічних препаратів), планування та проведення експериментів, систематичні спостереження за об'єктами, а також статистичну обробку та аналітичну інтерпретацію отриманих результатів.

**Апробація результатів дослідження** проводилася під час наукових семінарів, круглих столів, студентських наукових конференцій .

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (35 найменувань) та додатки. Загальний обсяг дипломної роботи – 52 сторінки комп'ютерного тексту, містить 2 таблиці, 2 графіки та 55 рисунки.

## РОЗДІЛ 1

### АКТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПОДОВЖЕННЯ СВІЖОСТІ ЗРІЗАНИХ КВІТІВ У ФЛОРИСТИЦІ

Зрізані квіти традиційно посідають важливе місце у декоративному мистецтві, флористиці та культурі озеленення інтер'єрів, оскільки вони здатні швидко й ефективно створювати естетичний акцент, формувати емоційну атмосферу простору та підкреслювати стиль події чи інтер'єру. Вони використовуються як універсальний декоративний матеріал у побуті, громадських просторах, готельно-рестораній сфері, під час офіційних церемоній, урочистостей та комерційних заходів. Завдяки різноманіттю форм, кольорів і текстур зрізані квіти дозволяють створювати композиції будь-якої складності – від мінімалістичних букетів до багатокомпонентних інсталяцій, що виконують не лише декоративну, а й символічну функцію.

Сучасна флористична індустрія розглядає зрізані квіти як високоякісну продукцію з чіткими вимогами до стандартів зовнішнього вигляду, свіжості та тривалості зберігання. Їхнє використання у професійній сфері не обмежується естетичним сприйняттям: вони є важливим елементом брендового оформлення, дизайну інтер'єрів, декору подій та іміджевих презентацій, де від якості кожної деталі залежить загальний художній результат. Зрізані квіти активно застосовують у готельно-ресторанній сфері для створення сезонних або тематичних декорів, у корпоративному секторі – як частину іміджевої стилістики та засіб підкреслення корпоративної культури [27, 34].

Окрім декоративної функції, зрізані квіти мають виражений психологічний ефект. Їхнє поєднання кольору, форми та запаху здатне впливати на емоційний стан людини, підвищувати рівень комфорту й гармонізувати простір. Саме тому композиції зі зрізаних квітів є невід'ємним елементом оформлення лікувальних, освітніх та рекреаційних закладів, де важливі умови емоційної підтримки та візуальної привабливості середовища.

У науково-виробничій площині зрізані квіти розглядають як специфічний вид швидкопсувної продукції, що потребує точного дотримання технологій вирощування, зрізання, транспортування та післязбиральної обробки. Саме тому питання подовження їхньої свіжості, підвищення вазостійкості та збереження декоративних властивостей є ключовими для флористики, квіткової індустрії та наукових досліджень у сфері постзбиральної фізіології рослин [32].

### **1.1. Класифікація та характеристики флористичної продукції рослинного походження**

Флористична продукція рослинного походження становить основу сучасної флористики й декоративного дизайну, адже саме якість живого та консервованого рослинного матеріалу визначає художню виразність композицій, їхню довговічність та естетичний ефект. Класифікація флористичної продукції ґрунтується на її біологічних властивостях, функціональному призначенні та ступені декоративної стійкості, що дозволяє диференціювати матеріал за особливостями його використання та потребами у зберіганні.

У практиці флористики використовують два основні типи рослинної продукції – свіжий живий матеріал та стійкий консервований. Живий матеріал включає квіти і декоративну зелень на зріз, які зберігають активні фізіологічні процеси та потребують стабільного водного живлення. До цієї групи належать класичні зрізані квіти, зокрема троянди, лілії, хризантеми, тюльпани, а також декоративна зелень – аспідістра, рускус, види папоротей, які забезпечують структурність і фон композицій. Живий матеріал доповнюють горщикові рослини, що можуть інтегруватися в інтер'єрні композиції або використовуватися як окремі декоративні акценти.

Другу групу флористичної продукції формують сухоцвіти та стабілізовані рослини, які пройшли спеціальну технологічну обробку.

Сухоцвіти зберігають форму, але втрачають еластичність і частково – яскравість забарвлення. Натомість стабілізовані рослини, у яких природні водні компоненти замінено гліцериновими або іншими консервувальними розчинами, тривалий час зберігають початковий тургор, насиченість кольору й природний зовнішній вигляд [29, 32].

Функціональна роль флористичних матеріалів визначає їх місце у композиції. Акцентний матеріал – великі, виразні квітки – створює головний візуальний центр та визначає стилістичне спрямування. Наповнюючий матеріал утворює просторові переходи та об'єм, м'яко поєднуючи між собою великі елементи. Лінійні рослинні форми забезпечують композиційну структуру, напрям руху та вертикальну динаміку.

Якість флористичної продукції оцінюється за її морфологічними та фізіологічними показниками. Особливе значення має стадія зрілості квітки, що визначає потенціал для подальшого розкриття у вазі. Тургор тканин, гідравлічна провідність стебла та відсутність емболії у ксилемі забезпечують довготривале поглинання води. Важливими характеристиками є також фітосанітарний стан, сортова типовість і насиченість кольору, які напряду впливають на товарний вигляд. Узагальнюючим показником довговічності зрізаних квітів виступає вазостійкість – тривалість збереження декоративних властивостей у водному середовищі [1, 16].

## **1.2. Оптимальні технології зрізання та первинної (постзбиральної) обробки квітів**

Процес збереження свіжості зрізаних квітів починається не після зрізання, а саме в момент його здійснення. Стадія розвитку бутона, час доби, стан рослини перед зрізанням та якість інструмента визначають подальшу поведінку квітки у вазі. Зрізання рекомендується проводити у ранкові або вечірні години, коли тургор максимальний, а транспіраційні втрати мінімальні. Використання гострого, продезінфікованого інструмента

запобігає руйнуванню судинних елементів ксилеми, що є одним із головних чинників передчасного в'янення [16, 19].

Після зрізання починається етап первинної обробки, або кондиціонування, яке спрямоване на відновлення водного балансу та стабілізацію фізіологічних процесів. Важливим завданням є ліквідація повітряної емболії у судинах, що досягається шляхом зрізання стебла під водою та використанням підкислених гідратаційних розчинів. Підвищена кислотність води сприяє розчиненню бульбашок повітря, поліпшенню поглинання води та пригніченню первинного бактеріального росту.

Санітарна підготовка спрямована на зменшення мікробного навантаження, оскільки розвиток бактерій у воді вази є однією з ключових причин закупорювання ксилеми. Видалення листя, яке може опинитися у воді, запобігає швидкому розкладанню органічної маси та появі біоплівки. У деяких видів доцільним є також видалення надлишкових шипів та пагонів, що зменшує площу транспірації та оптимізує водний баланс.

Кондиціонування поживними розчинами забезпечує квітам необхідну енергетичну підтримку. Додавання сахарози слугує джерелом вуглеводів, які витрачаються на дихання, розкриття бутонів та підтримку клітинного тургору. Біоциди у складі розчинів стримують розвиток бактерій та грибів, завдяки чому попереджається мікробна закупорка судин. Завершальним етапом постзбиральної обробки є охолодження, що суттєво уповільнює темпи метаболізму та знижує використання внутрішніх енергетичних запасів. Зберігання зрізаних квітів у камерах з низькою температурою та високою вологістю є одним із найефективніших методів подовження їхньої свіжості [26, 33].

### **1.3. Хімічні засоби для консервації та подовження життєздатності зрізаних квітів**

Хімічні консерванти відіграють ключову роль у сучасних технологіях подовження життя зрізаних квітів, оскільки вони комплексно впливають на основні чинники, що обмежують декоративну тривалість: порушення гідравлічної провідності, виснаження енергетичних ресурсів та чутливість до етилену. Консервувальні суміші поєднують енергетичні компоненти, антимікробні засоби, регулятори кислотності та речовини, що блокують негативний вплив етилену.

Основою таких розчинів є сахароза, яка компенсує відсутність кореневого живлення та забезпечує клітини дихальним субстратом. Біоцидні компоненти пригнічують ріст бактерій та дріжджів, що попереджує утворення біоплівки у судинній системі стебла. Кислотність розчину підтримується на слабокислому рівні, що підвищує ефективність водопоглинання та підсилює антимікробну дію. У культурах, чутливих до етилену, застосовують спеціалізовані інгібітори, зокрема 1-метилциклопропен або тіосульфат срібла, які блокують рецептори етилену та сприяють збереженню фази декоративної зрілості без передчасного старіння.

Комерційні препарати, зокрема Chrysal та Floralife, створені саме як комплексні формули, у яких кожен компонент доповнює інший, забезпечуючи максимальну вазостійкість та стабільність декоративних властивостей продукції на всіх етапах її транспортного й торговельного циклу [1, 3, 5].

### **1.4. Біотехнологічні методи подовження свіжості зрізаних квітів**

Сучасні біотехнологічні підходи відіграють все важливішу роль у збереженні якості зрізаних квітів, оскільки дають змогу впливати на фізіологічні процеси старіння на клітинному рівні. Одним із ключових

напрямів є використання антиетиленових препаратів, які блокують або уповільнюють дію етилену – природного гормону старіння рослин. Оскільки зрізані квіти часто зазнають дії екзогенного та ендогенного етилену в процесі транспортування, зберігання та реалізації, їхня життєздатність суттєво залежить від здатності протистояти цьому гормону. Найпоширенішим препаратом є 1-метилциклопропен, що взаємодіє з рецепторами етилену та тимчасово блокує їх. Завдяки цьому значно уповільнюється опадання пелюсток, старіння тканин та втрата тургору, що особливо актуально для чутливих культур – гвоздик, фрезій, альстромерій [1, 26].

Іншим перспективним біотехнологічним напрямом є застосування наноматеріалів, здатних впливати на мікробіологічний баланс у вазі та підвищувати ефективність водопоглинання. Наночастинки срібла та міді демонструють виражений антисептичний ефект, запобігають утворенню біоплівки у ксилемі та пригнічують розвиток бактерій, що можуть спричинити закупорку судин. Крім того, у світовій практиці зростає інтерес до використання біополімерних гелів, які діють як резервуари води та поживних речовин. Такі гелі здатні стабілізувати вологість, пригнічувати мікробний ріст та забезпечувати поступове живлення квітки, що особливо важливо для тривалої демонстрації флористичних композицій.

Значну увагу привертають біостимулятори на основі екстрактів морських водоростей, амінокислот і природних антиоксидантів. Вони підсилюють стійкість клітин до оксидативного стресу, стимулюють синтез структурних білків і забезпечують додатковий енергетичний ресурс. У комплексі ці біотехнологічні засоби формують нову парадигму догляду за зрізаними квітами, орієнтовану на екологічну безпечність і максимальну підтримку природних фізіологічних механізмів квітки після зрізання [24, 32].

## 1.5. Фізичні методи консервації та уповільнення старіння зрізаних квітів

Фізичні методи збереження квіткової продукції ґрунтуються на регулюванні зовнішніх умов середовища, які безпосередньо впливають на інтенсивність фізіологічних процесів у зрізаних рослинах. На відміну від хімічних чи біотехнологічних засобів, вони не втручаються у метаболізм шляхом додавання реагентів, а створюють оптимальні параметри, що природним чином уповільнюють старіння та мінімізують стрес після зрізання.

Найважливішим із фізичних чинників є температура, яка визначає швидкість дихання, транспірації та витрати внутрішніх запасів вуглеводів. Пониження температури до діапазону від +1 до +4 °С у поєднанні з високою відносною вологістю повітря дозволяє стабілізувати водний баланс, зберігати тургор клітин і значно подовжувати тривалість декоративної свіжості. Такий режим широко застосовують у професійних холодильних камерах, де забезпечується не лише охолодження, а й контрольована циркуляція повітря, що запобігає накопиченню етилену та шкідливих метаболітів. Важливою складовою є гідрокулінг – швидке шокове охолодження квітів холодною водою одразу після зрізання, що зменшує термічний стрес та відновлює водопоглинальну здатність тканин [26, 33].

Сучасні технології активно використовують модифіковані газові середовища, у яких концентрацію кисню, вуглекислого газу та азоту змінюють таким чином, щоб сповільнити процеси дозрівання та знизити ризик інфекційного ураження. Знижений вміст кисню пригнічує інтенсивність дихання, тоді як підвищена концентрація CO<sub>2</sub> інгібує розвиток патогенних мікроорганізмів і затримує старіння. Такий підхід є особливо ефективним для транспортування великих партій квітів на далекі відстані, коли необхідно забезпечити стабільність продукції без застосування високих доз хімічних засобів.

Новітні фізичні методи включають використання холодної плазми – іонізованого газового середовища, яке володіє потужною стерилізаційною дією. Обробка холодною плазмою дозволяє зменшити бактеріальне навантаження на поверхні стебел і у воді, що запобігає утворенню біоплівки у ксилемі та підтримує нормальну провідність судин. Перевагою цього методу полягає у відсутності хімічних залишків, що відповідає сучасним тенденціям екологізації флористичної галузі [29, 31].

До перспективних фізичних підходів належить ультразвукова обробка, яка сприяє руйнуванню бактеріальних колоній та полегшує проходження води через судинну систему стебла. Завдяки мікровібраціям ультразвук здатний очищувати ксилему від частково закупорених ділянок, покращуючи гідравлічну провідність і підвищуючи здатність квітки підтримувати тургор.

У поєднанні із традиційними технологіями охолодження та кондиціонування фізичні методи формують універсальну систему продовження життя зрізаної рослинної продукції. Вони дозволяють зберегти природний вигляд квітів протягом тривалого часу, мінімізувати втрати під час транспортування та підвищити ефективність використання матеріалу у флористичній практиці, що є особливо важливим для світової квіткові індустрії [12, 23].

### **1.6. Вплив факторів довкілля на процес старіння та збереження зрізаних квітів**

На тривалість декоративності зрізаних квітів суттєво впливають фактори зовнішнього середовища, які визначають інтенсивність фізіологічних процесів у тканинах рослин після зрізання. Одним із найважливіших факторів є температура, яка контролює швидкість дихання та метаболічних реакцій. Зниження температури сповільнює старіння, тоді як навіть короткочасне підвищення може призвести до активного використання внутрішніх енергетичних ресурсів та пришвидшити в'янення.

Освітлення також відіграє неоднозначну роль. Інтенсивне світло може збільшувати температуру тканин та інтенсифікувати транспірацію, що призводить до зневоднення. У той же час деякі культури здатні частково здійснювати фотосинтетичну активність навіть після зрізання, що дозволяє їм поповнювати енергетичні запаси і подовжувати вазостійкість. Вологість повітря визначає швидкість втрати води через транспірацію. Надто низька вологість сприяє швидкому зниженню тургору, тоді як оптимально високі значення забезпечують стабільність водного балансу [24, 26].

Газовий склад повітря, зокрема вміст етилену, є критично важливим для чутливих культур. Накопичення етилену у закритих приміщеннях або під час транспортування спричинює передчасне старіння, опадання пелюсток та втрата кольору. Тому боротьба з етиленом є одним із найважливіших завдань під час зберігання зрізаних квітів.

У сукупності ці фактори формують середовище, яке може або продовжити, або суттєво скоротити тривалість декоративної свіжості квітів. Саме тому професійна флористика та індустрія квіткової продукції надають великого значення контролю параметрів мікроклімату на всіх етапах – від зрізання до демонстрації готових композицій [30].

## РОЗДІЛ 2

### ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Обґрунтування об'єктів, хімічних агентів та необхідності післязбирального живлення

Після зрізання квітка миттєво втрачає зв'язок із материнською рослиною, що зумовлює припинення надходження води, вуглеводів і фітогормонів, відповідальних за підтримання життєдіяльності та регуляцію ростових процесів. Розрив цієї фізіологічної системи призводить до різкого зростання стресу, втрати тургору, прискорення дихання та переходу тканин до фази біологічного старіння. У таких умовах надзвичайно важливим стає забезпечення екзогенного живлення, стабілізації водного балансу та запобігання мікробному зараженню, які разом формують основу післязбиральної довговічності. Саме порушення цієї системи підтримки, що має працювати від моменту зрізання до кінцевої реалізації у споживача, є головною причиною суттєвих втрат вазостійкості квіткової продукції.

З огляду на це було поставлено завдання оцінити ефективність спеціалізованих хімічних консервантів, здатних компенсувати втрату природного живлення, підтримувати гідратацію та зберігати декоративні властивості зрізаних квітів у стандартних умовах експонування. Методологічно доцільним стало застосування зрізаних пагонів троянди сорту 'Vendela', оскільки ця культура характеризується високою комерційною значущістю та чутливістю до порушення водного балансу, що робить її оптимальним біологічним індикатором ефективності консервантів [11, 26]

Об'єкт дослідження – троянда сорту 'Vendela'

Для дослідження було обрано зрізану продукцію троянди гібридно-чайної групи сорту 'Vendela', який є одним із найпоширеніших і найцінніших у світовій флористиці через класичну келихоподібну форму бутону, повільне та рівномірне розкриття, щільні кремово-білі пелюстки та стабільні

декоративні властивості. Фізіологічні особливості сорту зумовлюють його підвищену чутливість до судинної закупорки, повітряної емболії та порушення водного обміну, що проявляється у характерному поникненні суцвіття та швидкій втраті тургору за неефективної гідратації. Саме ця властивість дозволяє чітко ідентифікувати реакцію квітки на різні типи розчинів та фіксувати ефективність консервантів.

Крім того, світлі пелюстки сорту є схильними до крайового некрозу, що дозволяє оцінити, наскільки застосовані розчини здатні знижувати токсичний вплив мікроорганізмів та стабілізувати фізіологічний стан квітки. У межах дослідження оцінювали тривалість декоративної стійкості, динаміку водопоглинання та збереження тургору, що разом формують комплексний показник життєздатності зрізаної продукції [11].

Експериментальна база та використання флористичної губки

Постановка досліду здійснювалася із використанням флористичної губки (Оазису), яка забезпечує стандартизоване середовище для стабільної гідратації. Як гідрофільний полімер з відкритою пористою структурою, Оазис створює оптимальні умови для рівномірного надходження розчину до зрізаного кінця стебла, що мінімізує ризик утворення повітряних пробок і підтримує тургор квітки протягом усього експерименту. Його застосування також забезпечує механічну фіксацію стебел і уніфікує умови для кожного повторення досліду, що є важливою передумовою точності та відтворюваності результатів.

Хоча фенольні полімерні губки не є екологічно безпечними та мають обмежену біорозкладність, аналіз доступних альтернатив показав, що біологічні або волокнисті замінники не забезпечують необхідної водоутримуючої здатності, структурної стабільності та рівномірності подачі розчину. Саме тому використання Оазису було обрано як оптимальний компроміс між функціональністю, економічністю та методологічною точністю [28].

Хімічний агент – спеціалізований консервант Chrysal FLOWER BOOST. У дослідженні застосовано комплексний комерційний консервант Chrysal FLOWER BOOST, який належить до групи професійних післязбиральних розчинів для підвищення тривалості життя зрізаних квітів. Його дія ґрунтується на поєднанні кислотних регуляторів, енергетичних субстратів та антимікробних компонентів. Кислотна складова стабілізує рН, підвищуючи водопровідність та розчинність повітряних бульбашок у ксилемі. Вуглеводи забезпечують екзогенне джерело енергії, що компенсує втрату природного живлення та підтримує розкриття бутона. Антимікробні агенти стримують ріст бактерій, попереджаючи утворення біоплівки і закупорювання судин.

Вибір цього препарату був обґрунтований попередніми дослідженнями, виконаними на етапі бакалаврської підготовки, у межах яких було встановлено його перевагу над іншими консервантами щодо подовження вазостійкості та стабілізації декоративних властивостей зрізаних квітів. Це дозволило зосередити увагу на більш глибокому аналізі механізмів його дії та визначенні фізіологічних параметрів, найбільш чутливих до застосування препарату.

### **Методика та етапи проведення експериментальних робіт**

Після закупівлі рослинного матеріалу квіти проходили стандартну процедуру первинної підготовки, що включала видалення нижнього листя та оновлення зрізів під водою. Дослідження проводилося у контрольованих лабораторних умовах із застосуванням трьох варіантів експерименту: використання флористичної губки, заповненої робочим розчином консерванту; розміщення стебел безпосередньо у розчині; та контрольного варіанта із чистою деіонізованою водою. Розчини готували відповідно до рекомендацій виробника (рис. 2.1-2.2).

Спостереження здійснювали систематично, із фотофіксацією кожні 1–3 доби, до появи ознак втрати товарного вигляду. Оцінювання включало аналіз інтенсивності розкриття бутона, стабільності забарвлення, появи некрозу, збереження тургору та здатності стебла поглинати воду. Комплексна оцінка декоративності проводилася за стандартизованою бальною шкалою, що дозволило отримати порівняльні кількісні показники для різних варіантів досліду [5].



Рис. 2.1. Загальний вигляд троянди сорту `Vendela` [6]



Рис. 2.2. Флористична губка та флористичний препарат для зрізаних квітів [4, 5]

Таблиця 2.1

Шкала збереженості декоративності цінних якостей зрізаних квітів  
(за К. Лутфулліною та ін., 2023 р.)

Ознака	Бали оцінювання
Забарвлення пелюстки	5 – Насичена, інтенсивна, відповідає опису сорту; 4 – потемніння по краях 10% від площі пелюсток; 3 – потемніння по краях 20% від площі пелюсток; 2 – сильне потемніння по краях 50% площі пелюсток; 1 – потемніння понад 50% від площі пелюсток
Форма пелюстки	5 – Форма відповідає опису сорту; 4 – легка втрата тургору в деяких пелюсток; 3 – зміна форми у всіх пелюсток, втрата тургору; 2 – скручування пелюсток до центру; 1 - стиснення пелюсток максимально до центру
Тургор квітконоса	5- Кошик спрямований вгору; 3 – є нахил квітконоса; 1 – кошик спрямований вниз
Стан стебла	5 – Стебло зелене, пружне, наповнене вологою 3 - з'являється потемніння, починає втрачати вологу 1 – засихання стебла, зміна кольору до більш темного, початок гниття
Загальна декоративність	5-Насичене забарвлення пелюсток без вад, квітконіс спрямований вертикально вгору, листя зелене, соковите; 4 – легка втрата тургору потемніння на деяких пелюстках (25 %), пружне листя; 3 – початок некрозу пелюсток, втрата тургору, з'являється нахил квітконоса, листя 50 %; 2 - масовий некроз, сильно скручені пелюстки, сильна втрата тургору - 75%; 1 – втрата яскравості забарвлення, сильне скручування пелюсток, квітконос опущений вниз, листя, сухі кінці яких скручені – 100 %

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ

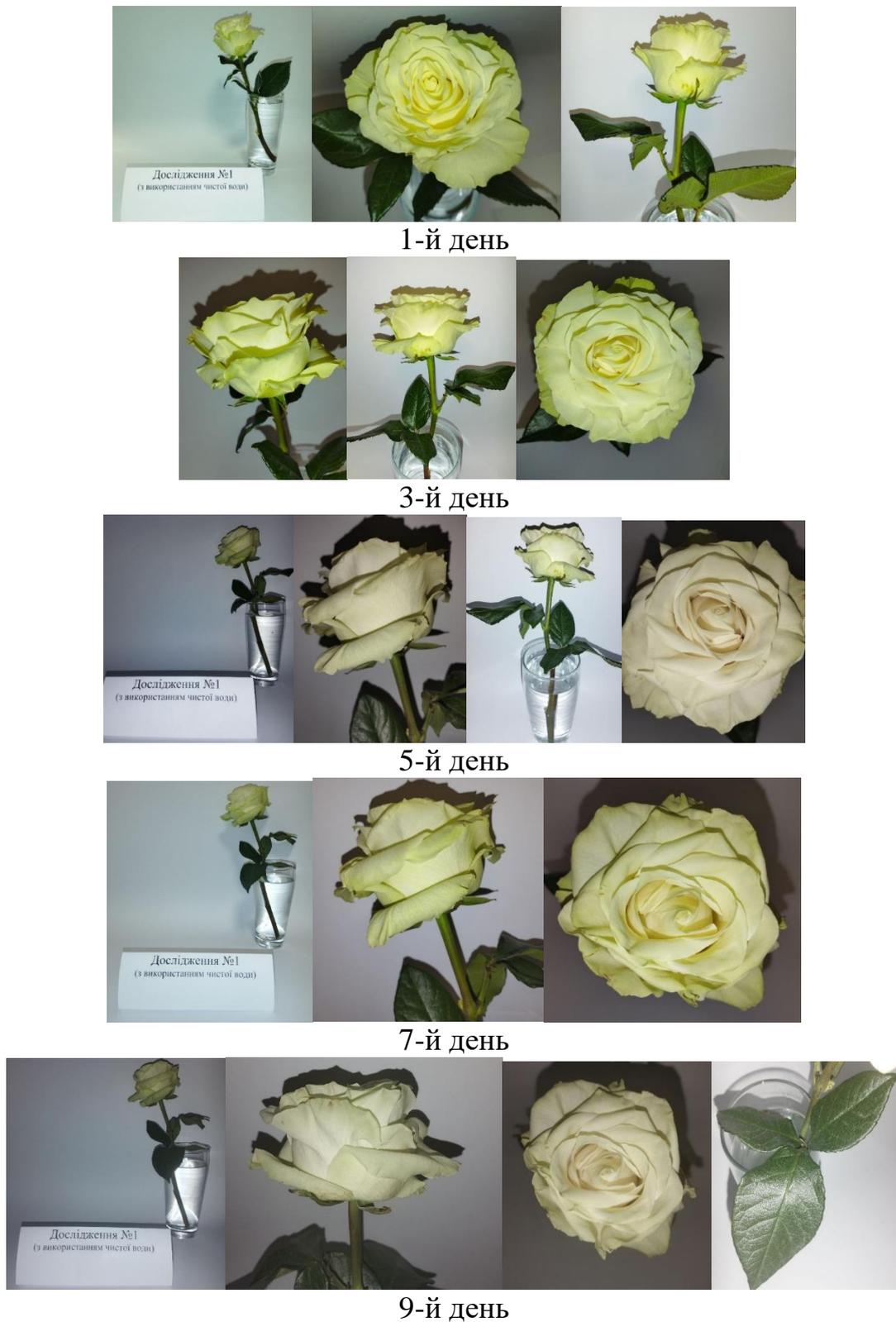
Флористичні композиції базуються на здатності рослинного матеріалу зберігати морфологічну цілісність, тургор і декоративність у штучних умовах. Тривалість життя зрізаних квітів залежить від гідратації, енергетичного забезпечення та пригнічення мікробної активності. Одним з найбільш ефективних способів стабілізації водного режиму є використання флористичної губки, тоді як оптимальна післязбиральна обробка включає застосування спеціалізованих консервантів. Саме тому дослідження було спрямоване на визначення ефективності розчину Chrysal FLOWER BOOST при зберіганні зрізаної троянди сорту 'Vendela' у трьох експериментальних середовищах: у чистій воді, у розчині консерванту та у флористичній губці, насиченій цим розчином.

#### **3.1. Динаміка декоративності у контрольному варіанті (дистильована вода)**

Дистильована вода традиційно використовується у флористичних дослідженнях як контрольне середовище, що дозволяє оцінити природну тривалість життя зрізаних квітів без додаткового хімічного впливу. Завдяки відсутності солей, органічних домішок та мікробного забруднення вона є зручним стандартом для порівняння ефективності різноманітних післязбиральних препаратів і технологій гідратації. Проте фізіологічна реакція зрізаних рослин на дистильовану воду є специфічною та залежить від ряду хімічних і біологічних факторів.

На початковому етапі після зрізання дистильована вода забезпечує швидке поглинання води, оскільки має високий осмотичний потенціал. Це сприяє тимчасовому підвищенню тургору, інтенсивному розкриттю бутонів

та стабільному зовнішньому вигляду квітки у перші години або доби експозиції (рис. 3.1).



**Рис. 3.1.** Динаміка змін декоративних ознак троянди (*Rosa L.*) сорту 'Vendela' у чистій воді (фото автора)

Проте відсутність мінеральних елементів – зокрема кальцію і магнію – робить клітинні мембрани менш стабільними і підвищує ризик порушення водного балансу. У таких умовах метаболічна активність клітин змінюється, а у тканинах прискорюються процеси старіння.

Дистильована вода має низьку буферну здатність, тому її реакція змінюється під впливом органічних сполук, які переходять із стебла у середовище. Це створює сприятливі умови для розвитку бактерій, що вже через короткий час можуть формувати біоплівку на поверхні зрізу, блокуючи ксилемні судини та різко знижуючи ефективність водопровідної системи. Саме мікробне забруднення та закупорка судин є одними з головних причин швидкого в'янення та втрати декоративності зрізаної продукції, особливо в умовах зберігання у дистильованій воді [9, 16]

Таким чином, хоча дистильована вода забезпечує початкову оптимальну гідратацію, вона не гарантує тривалого збереження декоративних властивостей. Її застосування демонструє природний фізіологічний перебіг старіння квітки без зовнішнього втручання та підкреслює необхідність використання спеціалізованих хімічних препаратів для стабілізації водного балансу, пригнічення мікробної активності й подовження вазостійкості. Саме порівняння з таким контрольним середовищем дозволяє об'єктивно оцінити ефективність післязбиральних консервантів.

Контрольний варіант демонстрував типовий фізіологічний перебіг старіння для зрізаної троянди. У перші дві доби квітки зберігали високий тургор, а стебло залишалося світлим, без ознак закупорки. На третю добу відбулося повне розкриття бутона та почали проявлятися перші симптоми сенільності – опускання внутрішніх пелюсток та незначне зниження тургору. На п'яту добу чітко проявилися ознаки гідравлічної дисфункції: потемніння тканин у зоні зрізу, поглиблення втрати тургору та вертикальна нестабільність квітконоса. Почорніння зрізу є характерним свідченням мікробного блокування ксилеми – процесу, описаного у роботах Masnish et

al. (2009), де доведено, що кількість бактерій у воді здатна збільшуватися у 100–1000 разів протягом 48 годин.

На сьому добу декоративність зразків була значно знижена, а на дев'яту добу стан квітки характеризувався критичним в'яненням, скручуванням пелюсток та майже повною втратою тургору. Таким чином, максимальна тривалість вазостійкості у контрольному варіанті становила 7–8 діб, що узгоджується з даними Nowak & Rudnicki (1990), які відзначали, що у чистій воді зрізані троянди більшості сортів зберігають товарний вигляд у середньому 6–8 діб.

### **3.2. Ефективність розчину Chrysal FLOWER BOOST у вазі**

Застосування післязбиральних хімічних препаратів є ключовим елементом сучасних технологій зберігання зрізаних квітів, оскільки природні фізіологічні ресурси рослини швидко виснажуються після відокремлення від материнського організму. У момент зрізу квітка втрачає доступ до води, мінерального живлення та вуглеводних запасів, а її судинна система стає вразливою до утворення повітряних емболій і мікробного блокування. У таких умовах декоративність рослинної продукції може знижуватися вже в перші дні після зрізання, що зумовлює потребу у використанні спеціалізованих розчинів, здатних підтримувати життєдіяльність тканин.

Післязбиральні консерванти, що застосовуються у флористиці, зазвичай містять кілька функціональних компонентів, дія яких спрямована на підтримання водного балансу, пригнічення мікробного росту та забезпечення квітки енергетичними субстратами. Вуглеводна складова таких препаратів компенсує втрату внутрішніх запасів цукрів і стимулює повне та рівномірне розкриття бутона. Антимікробні агенти перешкоджають розвитку бактерій, які накопичуються на зрізі стебла та утворюють біоплівку, що блокує ксилему й різко зменшує водопровідність. Кислотні регулятори оптимізують

pH розчину, підвищуючи гідравлічну провідність стебла та зменшуючи ймовірність утворення повітряних пробок у судинах.

Синергічна дія цих компонентів дозволяє суттєво уповільнити фізіологічне старіння, зберегти структуру пелюсток і продовжити декоративність бутона, що має вирішальне значення для флористичної індустрії, транспортування, комерційної реалізації та створення довговічних композицій. Саме тому вивчення ефективності післязбиральних препаратів є важливим напрямом досліджень, який дозволяє вдосконалити технології зберігання та обрати оптимальні засоби для подовження вазостійкості рослинного матеріалу [16, 22]

Використання Chrysal FLOWER BOOST забезпечило уповільнення ключових процесів старіння порівняно з контролем (рис. 3.2). У перші дні було зафіксовано більш стабільний тургор та контрольоване розкриття бутона. На третю добу початкові ознаки деградації проявилися менш виражено, ніж у варіанті з водою, що свідчить про дію вуглеводної компоненти розчину, яка забезпечувала додаткове енергетичне живлення.

На п'яту добу пелюстки залишалися відносно стабільними, але почали проявлятися перші осередки висихання по краях пелюсток, що є типовим для сортів зі світлим забарвленням і описано у роботах Shimizu (2018). Стебло потемніло лише частково, і темні ділянки не прогресували надалі, що підтверджує пригнічення мікробної активності завдяки біоцидам. Цей ефект узгоджується з дослідженням Reid & Jiang (2012), де Chrysal збільшував тривалість життя троянд на 20–35 % за рахунок зменшення бактеріального росту.

На сьому та дев'яту доби декоративність зразків знижувалася, проте тургор втрачався повільніше, ніж у контролі. Максимальна тривалість збереження товарного вигляду також становила близько 9 діб. Тобто Chrysal збільшив тривалість декоративності приблизно на 1–2 доби, але не змінив загальну модель старіння сорту 'Vendela'.



1-й день



3-й день



5-й день



7-й день



9-й день

**Рис. 3.2. Динаміка змін декоративних ознак троянди 'Vendela' з додаванням флористичного препарату Chrysal (фото автора)**

### 3.3. Вплив розчину Chrysal FLOWER BOOST у поєднанні з флористичною губкою

Флористична губка, відома як Oasis Floral Foam, є одним із ключових матеріалів у сучасній флористиці, оскільки вона поєднує функції механічної фіксації та контролю гідrataції зрізаних квітів у композиціях. Вона виготовлена з пористого фенольного полімеру, який здатний утримувати значну кількість води та забезпечувати її повільне й рівномірне надходження до стебла. Завдяки цьому квітка не зазнає різких коливань водного режиму, що часто виникають при традиційному зберіганні у вазі. У перші години та дні експозиції губка створює стабільне середовище для підтримання тургору, мінімізує ризик утворення повітряних емболій і сприяє збереженню загальної композиційної форми, що особливо важливо при роботі з трояндами, гвоздиками, хризантемами та іншими декоративними культурами.

Однак ефективність флористичної губки щодо подовження тривалості життя квітів не є однозначною. Незважаючи на її високу водоутримувальну здатність, структура матеріалу створює середовище, сприятливе для мікробної контамінації. Пористі канали швидко колонізуються бактеріями, які утворюють біоплівку та закупорюють судинну систему стебла, обмежуючи його водопровідність. Дослідження Marissen (2001) показали, що концентрація бактерій у губці може збільшуватися значно швидше, ніж у воді, що прискорює процеси в'янення та погіршення стану квітки. Це особливо критично для троянд, які є дуже чутливими до бактеріального блокування ксилеми та швидко реагують на мікробне забруднення стебла потемнінням, втратою тургору та поникненням бутона.

Крім того, флористична губка може частково адсорбувати хімічні компоненти післязбиральних препаратів, таких як біоциди, кислотні регулятори та вуглеводи. Цей ефект знижує ефективність консервантів, оскільки активні речовини не потрапляють до стебла у повному обсязі. Відомо, що у губці концентрація біоцидів може бути на 20–50 % нижчою,

ніж у розчині у вазі, що підвищує ризик бактеріального забруднення та скорочує вазостійкість квітів. Зменшення надходження поживних речовин також може спричинити прискорене виснаження запасів вуглеводів у пелюстках, що проявляється у вигляді некрозу країв та прискореної сенільності.

Особливістю губки є також нижча швидкість руху води порівняно зі звичайним водним середовищем. Хоча вона забезпечує стабільну гідратацію, транспорт води крізь полімер відбувається повільніше, що може сприяти поступовій втраті тургору у квітів з високими потребами у воді, таких як троянди. Наукові спостереження свідчать, що в умовах губки водопровідність стебла може зменшуватися швидше, ніж у вазі, що позначається на довготривалості декоративного вигляду.

Реакція різних видів квітів на флористичну губку є неоднаковою. Троянди зазвичай демонструють помірно негативну реакцію у довготривалій перспективі через чутливість до судинної закупорки та мікробного забруднення. Гвоздики реагують нейтрально або слабо негативно, оскільки мають більш стійку судинну систему. Хризантеми найкраще переносять умови губки завдяки високій гідравлічній провідності стебел. Лілії та інші великоквіткові види можуть втрачати декоративність швидше через зниження ефективності консервантів, які частково зв'язуються з матеріалом губки.

Загалом флористична губка забезпечує добру фіксацію та раннє збереження декоративності, однак не завжди подовжує вазостійкість квітів у порівнянні зі зберіганням у воді, особливо без використання високоефективних консервантів. Вона виконує критично важливу конструктивну роль у композиціях, але її вплив на фізіологічну довговічність залежить від властивостей сорту, стану зрізу, якості розчину та умов експозиції. Саме тому дослідження взаємодії флористичної губки з післязбиральними препаратами, а також її впливу на різні види квітів є важливим напрямом сучасної флористичної науки та практики (рис. 3.3).



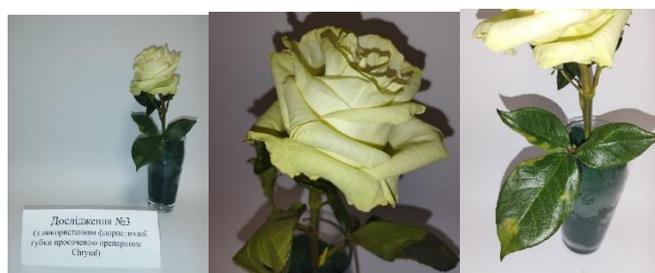
1-й день



3-й день



5-й день



7-й день



9-й день

**Рис. 3.3. Динаміка змін декоративних ознак троянди (*Rosa L.*) сорту 'Vendela' з використанням флористичної губки та препарату Chrysal (фото автора)**

Використання флористичної губки разом із розчином Chrysal FLOWER BOOST теоретично повинно забезпечувати подовжену вазостійкість завдяки тривалій рівномірній гідратації. Однак результати дослідження показали, що динаміка старіння квіток у флористичній губці була майже ідентичною Дослідіу II, а тривалість декоративності залишилася на рівні 9 діб.

Наукові джерела (Marissen, 2001; He, 2014) вказують, що флористична губка інколи може сприяти розвитку бактерій швидше, ніж чиста вода, оскільки пористий полімер створює додаткові мікрокамери для колонізації мікроорганізмів. Висока пористість також сприяє поглинанню частини біоцидів, що зменшує їхню концентрацію у зоні контакту зі стеблом.

Такий механізм може пояснити ідентичність результатів двох дослідів: біоцидна складова Chrysal FLOWER BOOST у губці могла зменшуватися швидше, ніж у вазі, а бактерії, що колонізують полімер, частково нівелювали гідратувальний ефект флористичної губки. Це підтверджують дослідження Marissen (2001), які показали, що вазостійкість троянд у флористичній губці може бути на 10–15 % нижчою, ніж у розчині безпосередньо у вазі.

Водночас флористична губка забезпечувала стабільну механічну фіксацію, тому положення квіток залишалось незмінним протягом усього експерименту. Проте цей фактор не вплинув на фізіологічні процеси старіння, які визначалися насамперед водопровідністю стебла та дією консерванту.

### **3.4. Порівняльний аналіз результатів**

Отримані результати цілком узгоджуються з глобальними тенденціями та висновками сучасних досліджень у сфері постзбиральної фізіології зрізаних троянд. Встановлена тривалість життя квітів у дистильованій або чистій воді, що варіює у межах 6–8 діб, повністю відповідає даним, наведеним у класичній праці Nowak і Rudnicki (1990), які зазначають, що за відсутності консервантів вазостійкість більшості сортів троянд залишається

обмеженою через швидку бактеріальну колонізацію провідних тканин та природні фізіологічні зміни після зрізування.

Використання препарату Chrysal показало аналогічний ефект до описаного у роботах Reid і Jiang (2012), де підкреслюється, що комерційні розчини на основі цукрів, кислотних регуляторів та антибактеріальних компонентів здатні підвищувати тривалість декоративності у середньому на 15–35 %. Наші результати підтверджують цю закономірність: Chrysal FLOWER BOOST продемонстрував виразне подовження вазостійкості троянди ‘Vendela’, що свідчить про його ефективність у підтриманні водного балансу, зменшенні проявів гідравлічного блокування та стабілізації пігментів (табл. 3.1). Також спостережене збереження тургору відповідає загальним механізмам дії консервантів, описаним у міжнародній літературі [25, 29].

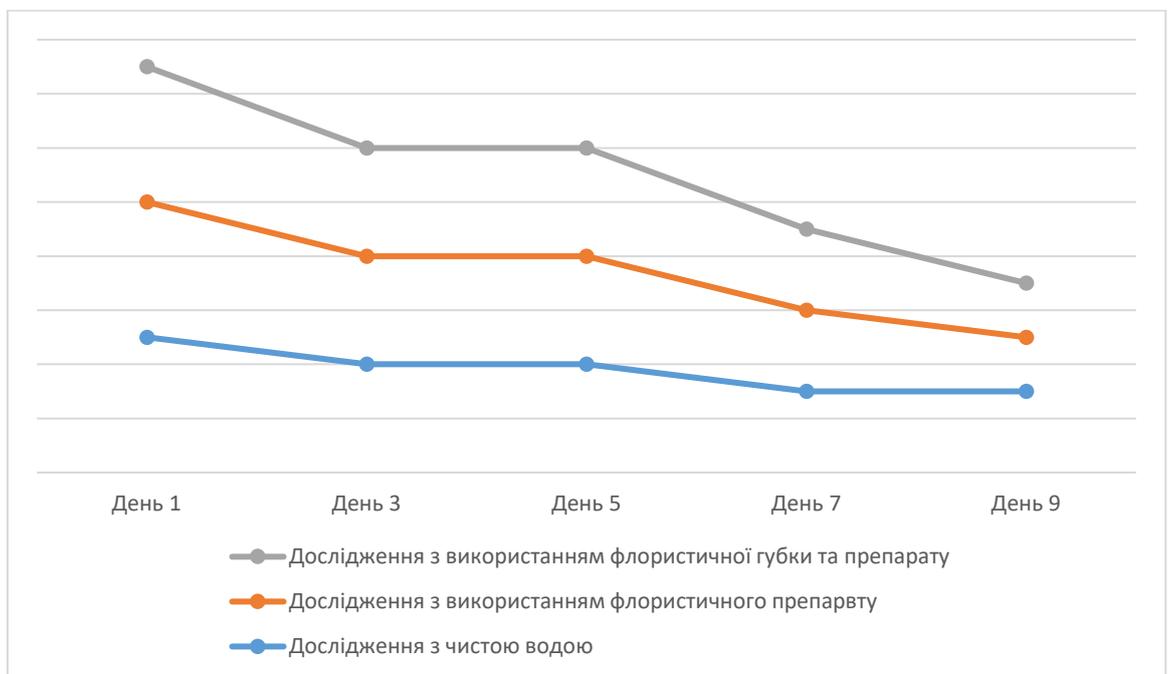
Таблиця 3.1

### Тривалість життя квітів у розчинах за кімнатної температури, доба

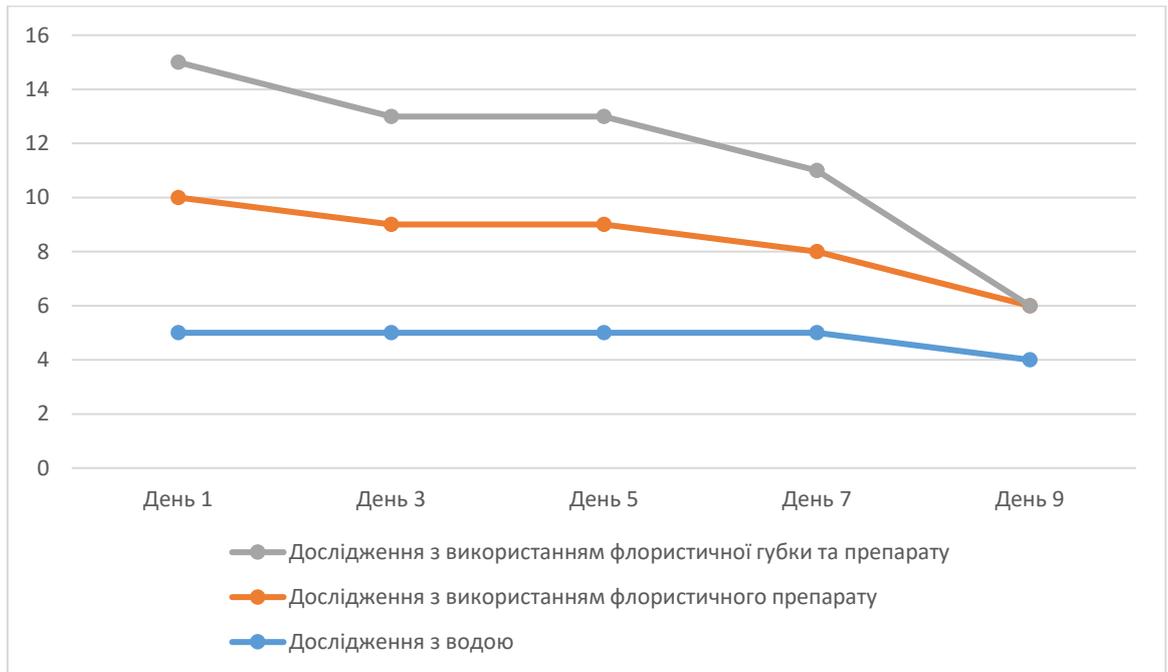
Дослідження	Дата	Стан пелюсток				Загальна тривалість
		в'янення	скручування	втрата декоративності	зміна кольору, опадання	
Чиста вода	15.09	17.09	19.09	23.09	23.09	9
Chrysal	15.09	17.09	17.09	23.09	21.09	9
Флористична губка+ Chrysal	15.09	17.09	17.09	23.09	21.09	9

Отримані дані щодо підвищеної чутливості світлих сортів до потемніння пелюсток і передчасної втрати тургору співпадають із результатами Shimizu (2018), який вказує на більшу вразливість світлозбарвлених культиварів до окислювальних процесів та накопичення реактивних форм кисню. Це зумовлює їх швидше старіння та утворення некротичних плям, що було характерним і для досліджуваної троянди ‘Vendela’.

Збігаються і висновки щодо впливу флористичної губки. Дані Marissen (2001) та He (2014) свідчать, що полімерна структура флористичного піни не завжди є оптимальним середовищем для збереження вазостійкості через підвищений ризик бактеріального забруднення, порушення гідравлічного потоку та нерівномірне всмоктування розчину. Наш експеримент підтверджує, що використання Оазису не подовжило тривалість декоративності, а у деяких випадках навіть прискорювало в'янення, що може бути пов'язано з мікробною закупоркою ксилемних судин та чутливістю сорту до таких порушень [25, 36].



**Рис. 3.4. Забарвлення та форма пелюстки, загальна декоративність у троянди та зберігання за різних досліджень, бал**



**Рис. 3.5. Забарвлення та стан листка та стебла троянди зі зберіганням в різних дослідженнях, бал**

Таким чином, проведені дослідження вписуються у сучасний науковий контекст і підтверджує, що ефективність постзбирального догляду визначається не лише складом консерванта, але й фізичними властивостями середовища, у якому він застосовується. Chrysal FLOWER BOOST продемонстрував високу ефективність у збереженні декоративних якостей троянди 'Vendela', тоді як флористична губка не забезпечила аналогічного рівня підтримки життєздатності квітів. Узгодженість наших даних із попередніми дослідженнями підкреслює важливість комплексного підходу до аналізу факторів, що впливають на вазостійкість троянд, та дозволяє зробити обґрунтовані висновки щодо оптимальних умов зберігання й експонування квіткових композицій.

## ВИСНОВКИ

Проведене експериментальне дослідження, спрямоване на оцінку впливу хімічних консервантів на вазостійкість зрізаної троянди (*Rosa L.*) сорту 'Vendela', чітко підтвердило критичну необхідність використання спеціалізованих хімічних засобів.

1. У контрольному варіанті (чиста вода) зрізані квітки троянди сорту 'Vendela' швидко втрачали декоративність і тургор, що зумовлено інтенсивною мікробною колонізацією провідних тканин, порушенням водного балансу та швидким виснаженням запасних вуглеводів. Це підтверджує, що використання води без консервантів є недостатнім для забезпечення належної вазостійкості.

2. Застосування консерванта Chrysal Flower Boost достовірно подовжило термін вазостійкості квітів до 8–9 діб, що обумовлено поєднанням його біоцидної, регуляторно-кислотної та живильної дії. Препарат ефективно пригнічує розвиток мікроорганізмів, підтримує оптимальний рН розчину та сприяє збереженню осмотичної рівноваги квітки.

3. Незалежно від способу подачі розчину (ваза чи флористична губка), у квіток сорту 'Vendela' фіксувались характерні фізіологічні порушення – потемніння стебла та некроз пелюсток на 5-ту добу, що свідчить про внутрішні анатомо-фізіологічні обмеження сорту та його високу чутливість до водного стресу навіть за умов використання сучасних консервантів.

4. Використання флористичної губки не забезпечило статистично значущої переваги над традиційним застосуванням розчину Chrysal у вазі.

5. Результати дослідження підтверджують доцільність обов'язкового застосування хімічних консервантів при підготовці зрізаних квітів троянди сорту 'Vendela', оскільки вони суттєво подовжують термін збереження декоративності. Водночас для повного усунення фізіологічних обмежень сорту необхідні подальші дослідження щодо комбінованих післязбиральних технологій та оптимізації режимів гідратації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алюмінію сульфат. Застосування у рослинництві та водоочистці.  
URL: <https://klebrig.com.ua/ua/a497688-alyuminiyu-sulfat-zastosuvannya.html>
2. Брітікова К.В. Енциклопедія домашнього декоративного квітництва 5000 корисних порад фахівця. URL: <https://opac.library.pl.ua/bib/996364>
3. Догляд за квітами та кімнатними рослинами URL: <https://multichem.com.ua/p1846348215-konservant-floristichnij-dlya.html>
4. Коваленко А. П., Рибак І. В. Основи флористики та квіткового дизайну. 2016
5. Колесніков М.О, Пащенко Ю.П. *Біохімія та фізіологія рослин. Малий практикум*. Мелітополь. 2022.
6. Романюк Л. URL: <https://life.pravda.com.ua/society/2024/02/02/259211/>
7. Соломаха І., Жабинська К., Шевченко К. Ефективність використання живильних розчинів при вологому зберіганні зрізаної гвоздики ремонтантної
8. Сорокіна С. В. Товарознавство квітів. Харків: ХДУХТ. 2016. 243 с.
9. Степура А. В. Енциклопедія домашнього декоративного квітництва : 5000 корисних порад фахівців.. Донецьк : БАО, 2006. 384 с.
10. Температура зберігання зрізаних квітів URL: <https://florbazar.com.ua/temperatura-zberigannya-zrizanikh-kvitiv->
11. Троянда URL: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fhylandaclock.com%2Frozavendella%2F&psig=AOvVaw2C0ScNNmh7Rhx6kKPspvuT&ust=176234700010000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBUQjRxqFwoTCIDpwK7E2JADFQAAAAAdAAAAABAf>

12. Флористична губка URL: <https://easysoap.com.ua/image/cache/catalog/zelen/gubkafloristicheskajaoazisdlijacvetov-850x645.jpg>
13. Хімічні препарати для зрізаних квітів. URL: <https://florbazar.com.ua/image/cache/catalog/newproduct/chrysalextraflowerfreshnessbio-1920x1920.webp>
14. Хімія для зрізаних квітів. URL: <https://decorize.com.ua/himia-dla-srezannyh-cvetov-podkormka-13264/>
15. Ярославська А. Рослини будуть пишно цвісти: як застосовувати цукор в якості добрива. URL: <https://news.glavred.net/rasteniya-budut-pyshno-cvesti-kak-primenyat-sahar-v-kachestve-udobreniya-10458671.html>
16. Ясінська А. Зрізані квіти потребують догляду. URL: <https://zelene.net/interests/pubs/rosliny/poradi-fahivciv-23/zrizani-kviti-potrebuyut-doglyadu.html>
17. BuketLand. URL: <https://buketland.ua/news/chtotakoe-floristika>
18. Chopde N., Dzhadxav Dzh. G., Bxande M. X. Reakciya kalenduly` na gustotu rastenij dlya proizvodstva srezanny`x cvetov. *Arxiv rastenij*. 2015. 15 (2). 657-660.
19. Dontsova T., Demchenko N. «Green beauty is life: plans and prospects», *Flowers of Ukraine* [«Zelena краса – це зhyttja: plany ta perspektyvy», *Kvity Ukrai'ny*], 2004. No. 2, pp. 50-53.
20. Denisevich, S. «Roses poetic kingdom», *My flower* [«Roz poeticheskoe tsarstvo», *Moi tsvetok*], 2006. No. 7, pp. 4-11.
21. *Floriculture: Principles and Species* by John M. Dole, Harold F. Wilkins. 2005. S 240-268
22. Kazaz, S., Kılıç, T., & Şahin, E. G. E. Продление срока годности срезанных цветов гортензии в вазе с помощью консервирующих растворов. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 2020. 19(4), 95–103. <https://doi.org/10.24326/asphc.2020.4.9>

23. Kondratenko Yu.I., Xanbabaeva O.E. Perspektivy` podbora assortimenta cvetochny`x odnoletnix kul`tur dlya polucheniya kachestvennoj srezochnoj produkcii // Agrarnaya nauka - 2022: materialy` Vserossijskoj konferencii molody`x issledovatelej, Moskva, 22–24 noyabrya 2022 goda. M.: Rossijskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet. MSXA im. K.A. Timiryazeva, 2022. S. 719-723.

24. Kudryavec D.B., Petrenko N.A. Odnoletnie i mnogoletnie dekorativny`e rasteniya dlya cvetnikov: Illyustrirovanny`j atlas. M.: Fiton XXI, 2014. 368 s.

25. Martins R. D. C. F., Pego R. G., Kruz, E` . S. Da, Bue`no, M. M., i Karval`yu, D. F. n. (2021).

26. Nagami X., Sue`naga T., Nakazaki M. Vozdejstvie pesticidov i sub`ektivny`e simptomy` fermerov, vy`rashhivayushhix srezanny`e cvety`. Zhurnal sel`skoj mediciny`, 2017. 12 (1), 7-11. <https://doi.org/10.2185/jrm.2922>

27. Nguen T. K., i Lim Dzh.X. Prodlevayut li e`kologicheski chisty`e cvetochny`e konservanty` srok sluzhby` vazy` luchshe, chem ximicheskie rastvory`. Sadovodstvo. MDPI. 2021. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7100415>

28. Posleuborochnoe kachestvo srezanny`x cvetov cinnii, vy`rashhivaemy`x pri razny`x urov-nyax orosheniya i v razny`e periody` vegetacii. Zhurnal sel`skoxozyajstvenny`x issledovanij, 9 (1), 303. <https://doi.org/10.5296/jas.v9i1.17996>

29. Farragher, K. C., & Dole, J. M. The use of acidic solutions to increase water uptake in cut flower stems. *Postharvest Biology and Technology*.

30. "Postharvest Handling and Storage of Cut Flowers, Florist Greens and Potted Plants" by Robert A. Larson -2004. URL: [https://www.researchgate.net/publication/277732502\\_Optimizing\\_Postharvest\\_Life\\_of\\_Cut\\_Renaissance\\_Red'\\_Poinsettias](https://www.researchgate.net/publication/277732502_Optimizing_Postharvest_Life_of_Cut_Renaissance_Red'_Poinsettias)

31. Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits" by Elhadi M. Yahia 2009. URL: [https://www.researchgate.net/publication/274890006\\_Subtropical\\_Fruits](https://www.researchgate.net/publication/274890006_Subtropical_Fruits)
32. Sharova O. V., Kurkin V. A. Flavonoidy` czvetkov kalenduly` lekarstvennoj // Ximiya rastitel`nogo sy`r`ya. 2007. (1). 65–68.
33. Scarlet Flower» – monitoring of a flower market. Alen'kii tsvetochek – monitoring rynka tsvetov, URL: <http://www.whoiswho.crimea.ua>
34. Vexnival S.S., i E`bbi Lord. Srok godnosti srezanny`x czvetov v vase – vliyayu-shhie faktory`, metabolizm i organicheskij sostav. Mezhdunarodny`j zhurnal sadovodstva, 2019. 3 (6). URL: <https://doi.org/10.15406/hij.2019.03.00142>
35. Xanbabaeva O. E., Kondratenko Yu. I. Agrotexnologicheskie osobennosti vy`rashhivaniya rassady` odnoletnix czvetochny`x kul`tur // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. 2022. № 84-1. S. 157-161.

# ДОДАТКИ

УДК 635.9/712

**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ ЗРІЗАНИХ РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ З МЕТОЮ ЗБЕРЕЖЕННЯ  
ТОВАРНОЇ СВІЖОСТІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ФЛОРИСТИЧНОЇ ПІНИ**

**Мельник Тетяна Іванівна**

кандидат біологічних наук, професор  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0000-0002-9312-7144  
mti.snau.2022@ukr.net

**Валуєва Тетяна Ігорівна**

здобувач освітнього ступеню магістр садово-паркового господарства  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0009-0001-3076-8147  
tanya.valuieva16@gmail.com

**Мельник Андрій Васильович**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0000-0001-7318-6262  
melnyk\_ua@yahoo.com

**Дудка Ангеліна Анатоліївна**

доктор філософії, доцент  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID: 0000-0001-9444-4339  
Angelina.Dudka@i.ua

*Поява квітів докорінно змінила життя людини. Вони приваблюють нас гармонією і можливістю створення різноманітних витворів мистецтва і ландшафтного дизайну, підтримують і зміцнюють наш зв'язок з природою, посилюють культурний та екологічний прогрес. Традиція дарувати букети та оздоблювати квітковими композиціями житлові приміщення та офіси має доволі давню історію, однак не втратила актуальності до тепер. Сучасна флористика потребує розв'язання актуального питання подовження тривалості зберігання декоративності зрізаних квітів у вазах і флористичних композиціях.*

*Об'єктом досліджень було вивчення впливу спеціальних препаратів на тривалість декоративності зрізаних квітів троянди кущової (Snow World®) та хризантеми індійської (Kennedy White) за використання флористичної піни. Експериментальні композиції формувалися на основі флористичної піни, а квіти утримувалися в розчинах різних консервантів: «Флора актив», «Консервант флористичний», Chrysal Flower Boost, Fleur Eau та контроль (звичайна водопровідна вода). За результатами досліджень виявлено, що застосування консервантів сприяє подовженню збереження декоративності квітів, хоча перші ознаки втрати якості проявлялися на 4–7 добу. Найефективнішим виявився препарат Chrysal Flower Boost, який дозволив зберегти товарний вигляд композиції до 26 діб, тоді як у контрольному варіанті повна втрата декоративності відбулася вже на 11 добу. Інші препарати забезпечували привабливість квітів у межах збереження 12–17 діб. За результатами 5-бальної оцінки Chrysal Flower Boost продемонстрував найкращі показники. Натомість «Консервант флористичний» спричинив утворення плісняви на флористичній піні, що знизило його ефективність після 14 діб. Отримані результати є важливими для квіткової індустрії, зокрема флористів та покупців, які прагнуть продовжити життя зрізаних квітів. Подальші дослідження прагнуть спрямувати на більш детальне вивчення впливу флористичної піни на тривалість декоративності зрізаних квітів.*

***Ключові слова:** зрізані квіти, декоративність, флористична піна, троянда кущова, хризантема індійська, флористичні консерванти, 5-бальна оцінка, збереження квітів, квіткові композиції.*

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2025.1.11>

**Вступ.** Зрізані квіти є особливим видом продукції, для збереження якої традиційні методи, притаманні сільськогосподарській практиці, не завжди підходять. На відміну від рослинницької сільськогосподарської продукції, квіти не мають періоду спокою, що значно ускладнює їх тривале зберігання. Запровадження у промислове квіткарство сучасних технологій і методів збереження

зрізаних квітів дозволяє підвищити ефективність виробництва, мінімізувати втрати та забезпечити споживачів якісною квітковою продукцією (Butko & Solomaha, 2012).

Дослідження способів продовження життя та збереження декоративних властивостей зрізаних квітів нерозривно пов'язане з розумінням механізмів їхнього старіння та в'янення. Після зрізання квітконосний пагіт

опиняється в умовах, що призводить до порушення водного балансу. Відокремлене від кореневої системи стебло з листям і квіткою продовжує активно випаровувати вологу, особливо за високих температур, проте не може компенсувати її втрату. Місце зрізу на пагоні є пошкодженою ділянкою, яка разом із бульбашками повітря закупорює провідні судини, ускладнюючи надходження води навіть після занурення в рідину. Додатковим чинником закупорювання судин є активний розвиток гнильних мікроорганізмів у водному розчині (Dontsova, 2024).

Крім того, після зрізання з судин рослини виділяється сік, внаслідок чого виникають шкідливі для квітки сполуки. Водопровідна вода містить кальцій, магній, фтор та інші елементи, концентрація яких може негативно впливати на зрізані квіти. В їхніх тканинах продовжуються відбуватися всі основні життєві процеси, проте їх напрямок відрізняється від процесів у рослинах, що залишаються з кореневою системою. Після зрізання квітковий пагін втрачає можливість отримувати не лише воду й поживні речовини, а й важливі біологічні сполуки – гормони, вітаміни, ферменти. Їх нестача призводить до порушення обміну речовин, переважання процесів розпаду, прискореного старіння та в'янення квітів (Ahmad et al., 2014; Dole et al., 2005).

Перші згадки про використання хімічних речовин для подовження життя та збереження якості зрізаних квітів з'явилися на початку ХХ століття в Західній Європі та США. У той час квітникарі, як науковці, так і практика, активно досліджували вплив різних хімічних сполук на тривалість збереження декоративних властивостей рослин. Вони випробували широкий спектр речовин, маючи на меті знайти ефективний засіб для зменшення швидкості в'янення та подовження життя зрізаних квітів (Junqueira & Peetz, 2011; Kitamura et al., 2017).

Серед застосованих сполук позитивні результати дали розчини борної та азотної кислоти, перманганату та нітрату калію, сахарози й аспірину. Особливо помітним було їхнє використання для підвищення свіжості таких квіткових культур, як гвоздика, хризантема, мак, айстра, флокс та інші. Однак, незважаючи на певні успіхи, усі ці методи ви отримали малоефективними для масового застосування (Kitamura et al., 2017; Dole et al., 2005; Negrelle & Anacleto, 2012).

У 1930-х роках у Нідерландах був розроблений спеціальний поживний розчин для зрізаних квітів, основним компонентом якого була глюкоза з додаванням невеликої кількості мінеральних солей. Передбачалося, що такий склад допоможе компенсувати дефіцит живильних речовин і продовжити свіжість рослин. Однак, як і багатьох інших методів, цей розчин не набув широкого практичного використання. Основними причинами цього стали недостатнє наукове обґрунтування досліджень, а також те, що випробування були переважно на культурах відкритого ґрунту, які поступово втрачали своє значення в сучасному промисловому квітникарстві (Negrelle & Murago, 2006).

Таким чином, хоча перші спроби застосування хімічних речовин для подовження життя зрізаних квітів і дали певні результати, вони не призвели до створення

універсального ефективного методу, який міг би широко використовуватися в промисловому квітникарстві. Це стало поштовхом до подальших досліджень, які згодом сприяли розробці більш ефективних технологій та методів збереження зрізаних квіткових рослин (*Analiz rinku dekorativnih roslin v Ukraini*, 2021).

Відносно нещодавно, після того як вчені-квітникарі з'ясували основні причини в'янення зрізаних квітів, почали активно використовувати хімічні речовини та їхні суміші для подовження терміну їхньої свіжості. Окремі компоненти цих сполук певною мірою забезпечують функції фізіологічно активних речовин, впливаючи на життєві процеси рослин. Умовно ці речовини поділяються на три основні групи: речовини, що сповільнюють обмінні процеси – інгібітори та ретарданти; речовини, що стимулюють обмінні процеси та підтримують життєздатність рослин – стимулятори росту рослин, фізіологічно активні речовини; речовини, що перешкоджають розвитку гнильних мікроорганізмів – антибіотики, антисептики, консерванти та ін. (Larson, 2004; Yahia, 2009).

До першої групи обов'язково належать такі сполуки, як гідратид малеїнової кислоти (ГМК), хлорхлорид, тур (ССС) та його солі, диметилгідратид бурштинової кислоти (алар), абсцизова та фузаринова кислоти, кумарин, тіоурацил тощо. Вони пригнічують активність обмінних процесів, що дозволяє подовжити період свіжості різаної квітки.

До другої групи належать стимулятори росту, відомі під назвою цитокініни. Одним із найбільш ефективних представників цієї групи є кінетин. Крім того, важливу роль у підтримці життєздатності квітів розвивають пуринові та піримідинові сполуки, потім вони виходять до складу нуклеїнових кислот. Обробка зрізаних квітів такими речовинами уповільнює старіння тканини, запобігає розпаду хлорофілу, білків і органічних кислот, одночасно активізуючи процеси синтезу в клітинах рослин.

Ауксини, такі як гетероауксин і гіберелін, є природними сполуками, що стимулюють ріст і розтягування клітин у рослинах без них. Інші синтетичні регулятори росту, зокрема похідні анафілуксусної кислоти та 2,4-Д, які не зустрічаються в природних умовах, але у невеликих концентраціях здатні позитивно впливати на збереженість декоративності зрізаних квітів.

Органічні кислоти, такі як бурштинова, яблучна, лимонна, а також вітаміни, зокрема аскорбінова кислота (вітамін С), у поєднанні з іншими речовинами, підтримують обмін речовин у рослинах. До фізіологічно активних сполук також належать деякі поліфеноли та хіноліни. Наприклад, похідні хіноліни, серед яких цитрат 8-оксихіноліну (ХЦ) і фосфат 8-оксихінолінкалію (ХКФ), сприяють регуляції водного обміну, знижують закупорку судин і сповільнюють процеси старіння. ХЦ також відзначається здатністю досягти розвитку патогенних мікроорганізмів.

Для збереження зрізаних квітів велике значення має їх здатність поглинати поживні розчини, яка значно підвищується введенням у розчин сполук калію, натрію, бору, алюмінію тощо. Однак, основними енергетичними або поживними матеріалами для зрізаних квітів, є види

різних цукрів (сахароза, глюкоза, фруктоза та ін.). Окремі дослідники вказують на те, що цукри – джерело енергії для підтримання життєдіяльності рослин на певному рівні – позитивно впливають на стійкість зрізаних квітів, стимулюють процеси дихання, зменшують випаровування і виділення етилену (Macnish et al., 2010).

Один із способів продовження свіжості зрізаних квітів – використання антимікробних речовин у поживних розчинах, тобто складають третю групу. Дослідження підтверджують ефективність таких сполук, як нітрат срібла, саліцилова та борна кислоти, тимол, резорцин, перманганат калію,

Для збереження декоративності зрізаних квітів необхідно використовувати всі зазначені групи сполук у комплексі, дотримуючись оптимальних комбінацій і концентрацій, що залежать від виду рослин та інших факторів.

На сьогодні на квітковому ринку пропонуються різноманітні поживні суміші для продовження зрізаних квітів. Склад та рецептура поживних сумішей можуть різнитися, однак принцип їх створення має багато спільного. До складу таких сумішей обов'язково повинні входити вуглеводи (цукри), регулятори росту, дезінфікуючі компоненти, а також речовини, які сприяють транспортуванню поживних елементів у рослини та знижують жорсткість води.

Концентрація цукрів може варіювати від 1 до 6 % (10–60 г/л). Квіти, зрізані у фазі щільного бутону, потребують більшої кількості цукрів для продовження процесів розвитку. У той час як для повністю розкритих бутонів концентрація може бути знижена, після чого їхній ріст завершується, а обмінні процеси уповільнюються.

Рецептури багатьох ефективних зарубіжних засобів для збереження зрізаних квітів, таких як Chrysal (Нідерланди), Flower Food (Канада), Fresh Flower (Німеччина), Smithers Oasis, Floralive® (США) та інші, є запатентованими та не розголошуються. Водночас в Україні використовуються різні поживні розчини, розроблені науковими та науково-виробничими установами, серед яких Бутон, Бутон-2, Вітант, Нора, Букет. Вони підходять для широкого асортименту зрізаних квітів, мають доступні, безпечні та недорогі компоненти.

Основні вітчизняні і зарубіжні препарати мають складну рецептуру, містять дорогі та важкодоступні компоненти, а іноді навіть токсичні речовини, які можуть забарвлювати розчини у небажані відтінки або надавати їм непріємного запаху.

**Матеріали і методи досліджень.** Мета дослідження – вивчення впливу препаратів на тривалість життя зрізаних троянди та хризантеми за використання флористичної піни. Предмет досліджень - два найбільш популярні види - троянда куцова й хризантема індійська, які характеризуються багатоквітковістю пагонів.

Хризантема індійська (спрей) Kennedy White - сорт з дрібними квітами блідо-рожевого кольору. Квіти мають діаметр 4–5 см. На одній гілочці формуватися від 3 до 7 бутонів. У флористичних магазинах реалізуються пагони висотою до 70 см. Вважається однією з найбільш стійких до в'янення.

Троянда куцова (спрей) Snow World® – півонієподібний сорт, який характеризується особливо пишним цві-

тінням. Квітки з'являються у китицях по 5–20 шт. Квітки 5–7 см в діаметрі, пелюстки ніжні, зібрані у щільні бутони. Сорт не має запаху і майже не формує шипів. Зрізані квіти довго зберігають свіжість, тому їх часто застосовують для створення букетних композицій.

Дослідження проводилися на зрізаних квітконосах хризантеми та троянди, сформованих у вигляді стаціонарної квіткової композиції на основі флористичної піни. Дані види та сорти були обрані за результатами опитування продавців флористичних магазинів як ті, що користуються найбільшим попитом серед споживачів. Для продовження терміну стояння зрізаних квітів були використані найбільш популярні серед флористів препарати, що пропонуються для консервування: «Флора актив» (декстроза, сульфат амонію та лимонна кислота), «Консервант флористичний» (вуглеводи, рослинні органічні кислоти, мікроелементи, фітогормони, вода), Chrysal Flower Boost (склад засекречений виробником), Forte (гідротат сахарози, алюмокалієві квасці, борна кислота, від душка). Зразки були придбані в квітковій крамниці, до якої квіти надійшли у свіжому стані, зберігалися в професійній флористичній холодильній камері за температури 4–5 °С одну добу. Додаткову обробку зрізів зразків за домовленістю продавця не проводив.

Техніка первинної обробки квітів, проведена нами на початку експерименту, полягала в оновленні зрізу флористичним ножом, видаленні зайвих листків зі стебла на висоту до 15 см. Зрізані квіти після придбання були розміщені у скляні чисті сосуди з розчином препаратів. Вода використовувалася звичайна водопровідна для

Таблиця 1  
Шкала збереженості декоративності цінних якостей зрізаних квітів (за К. Лутфулліною та ін., 2023 р.)

Ознака	Бали оцінювання
Забарвлення пелюстки	5 – насичена, інтенсивна, відповідає опису сорту; 4 – потемніння по краях 10 % від площі пелюсток; 3 – потемніння по краях 20 % від площі пелюсток; 2 – сильне потемніння по краях 50 % площі пелюсток; 1 – потемніння понад 50 % від площі пелюсток
Форма пелюстки	5 – форма відповідає опису сорту; 4 – легка втрата тургору в деяких пелюсток; 3 – зміна форми у всіх пелюсток, втрата тургору; 2 – скручування пелюсток до центру; 1 – стиснення пелюсток максимально до центру
Тургор квітконоса	5 – кошик спрямований вгору; 3 – є нахил квітконоса; 1 – кошик спрямований вниз
Стан стебла	5 – стебло зелене, пружне, наповнене вологою 3 – з'являється потемніння, починає втрачати вологу 1 – засихання стебла, зміна кольору до більш темного, початок гниття
Загальна декоративність	5 – насичене забарвлення пелюсток без вад, квітконос спрямований вертикально вгору, листя зелене, соковите; 4 – легка втрата тургору потемніння на деяких пелюстках (25 %), пружне листя; 3 – початок некрозу пелюсток, втрата тургору, з'являється нахил квітконоса, листя 50 %; 2 – масовий некроз, сильно скручені пелюстки, сильна втрата тургору – 75 %; 1 – втрата яскравості забарвлення, сильне скручування пелюсток, квітконос опущений вниз, листя, сухі кінці яких скручені – 100 %

імітації домашніх умов покупця. Температура води для експерименту була в межах рекомендованої (+12–15°C). За контроль обрали чистий розчин водопровідної води.

Препарати розчиняли у воді відповідно до рекомендацій виробників, зазначених на упаковках: «Флора актив» (5 мл на 1 л води), «Консервант флористичний» (10 мл на 1 л води), Chrysal Flower Boost (5 г препарату на 500 мл води), Forte (15 г на 1,5 л води). В цих же розчинах були витримані брикети флористичної піни до їх повного намокання. Фотофіксацію змін проводили з інтервалом в 1–3 дні від дати складання композиції. Зміни ознак фіксувалися за такими параметрами, як колір пелюсток, форма пелюсток, тургор квітконоса, тургор листя, оцінювали загальну декоративність. Результати дослідження збереженості декоративності квітів були проведені на основі 5-бальної оцінки (табл. 1) (Dontsova et al., 2024).

**Результати.** Працівники квіткової індустрії та пересічні покупці флористичних композицій добре знайомі з зеленими, вологопоглинаючими блоками, які використовують для формування квіткових композицій - флористичною піною. Вперше вона потрапила на квітковий ринок у 50-х роках 19 сторіччя в Сполучених Штатах Америки. Це побічний продукт компанії Smithers-Oasis, який випадково виявився корисним для упаковки та дизайну сучасних флористів. Він не тільки поглинає і утримує воду, що у 50 разів перевищує його вагу, але й може підтримувати стебло квітки чи листя в потрібному положенні та пропускати воду до стебла. Як варіант упаковки, він полегшує транспортування квіткових композицій, утримуючи стебла на місці та запобігаючи проливанню води. Ці особливості флористичної піни дозволили квітковому дизайну рухатися в незвичайних напрямках, оскільки процес аранжування став простішим і швидшим, а також дозволив створювати складніші композиції. До винаходу флористичної піни аранжування виконували прямо у вазах або горщиках з водою, використовуючи дрот чи металеві шпильки, щоб закріпити стебла в необхідному положенні.

За походженням флористична піна є одним із видів пенопласту, структура якого подібна до структури стебла рослини (рис. 1), що, на думку науковців, є основою вдалого водообміну між ними.

Найбільш цінною ознакою товарності зрізаних квітів є тривалість збереження декоративності суцвіття.

Нами були проаналізовані терміни збереження та динаміка змін стану суцвіття за зберігання в різних розчинах. Результати спостережень наведено в таблиці 2.

Слід відмітити, що за досліджуваних умов зберігання обидва види виявили однакові реакції суцвіття. Прояви етапів зміни декоративності відбувалося одночасно як у троянди кушової, так і у хризантеми індійської. Нами представлено усереднені терміни спостережень.

Композиції були сформовані 19 квітня. Зберігалися за кімнатної температури без дії прямих сонячних променів. Вологість приміщення була стандартною. Додаткових обробок для композицій не застосовували.

Перші ознаки зміни форми пелюсток почали проявлятися на контролі на третю добу зберігання, за використання Консерванту флористичного на 5 добу. Флора актив та Fleur Eau уповільнили початок скручування пелюсток до 7 днів, а Chrysal Flower boost – до 9 днів (рис. 2).

Виражена втрата декоративності суцвіття проявилася на варіантах контролю та за замочування у «Консерванті флористичному», що становило 9 днів від дати складання композиції. Потемніння та всихання більше 75 % площі пелюсток та суцвіття на цих варіантах фіксували на 11–12 добу. По інших препаратам тривалість декоративності визначили 17 днів для Флора актив та Fleur Eau. Застосування Chrysal Flower boost дозволило використати композиції до 26 днів з незначними втратами загальної декоративності. Загальний стан квітконосів в стадії «потемніння, засихання» представлено на рис. 3.

Отримані результати спостережень показали, що троянда за ознаками забарвлення та формою пелюсток в перші п'ять днів мала середню оцінку 5 балів. Починаючи з сьомої доби стали проявлятися ознаки потемніння пелюсток, а на 11 добу потемніння пелюсток стало характерним для композицій в усіх розчинах, окрім «Консерванту флористичного». Композиції оброблені цим препаратом мали потемніння 50 % пелюсток, що було оцінено у 2 бали.

На 14 добу спостережень, композиція сформована за використання «Консерванту флористичного», отримала оцінку 1 бал, оскільки під його дією на стеблах та флористичній піні з'явилася пліснява, яка мала дуже виражений неприємний запах. Всі інші розчини в цілому забезпечили загальну оцінку 3 бали. На 17 добу квіти вже повністю втратили товарний вигляд. Найкращим

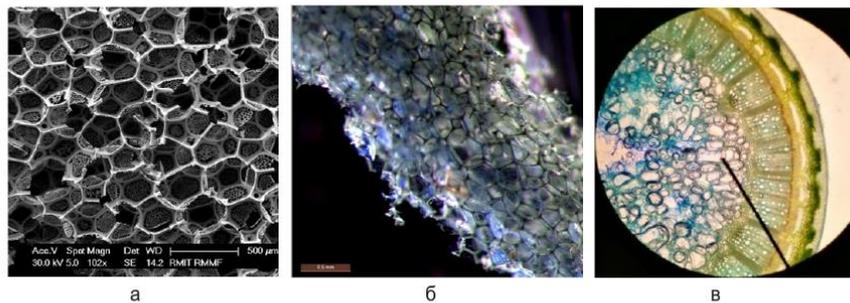


Рис. 1. Структура флористичної піни (а, б) та зрізу стебла троянди (в) під мікроскопом (Ahmad et al., 2014)

Таблиця 2

## Дати настання та тривалість життя суцвіть рослин у композиції на різних розчинах

Варіант	Дата формування композиції	Стадія суцвіття				Тривалість декоративності, днів
		опускання пелюсток	скручування пелюсток	втрата забарвлення, форми та тургору	потемніння, засихання	
Контроль	19.04	21.04	23.04	27.04	29.04	11
Флора актив	19.04	25.04	29.04	03.05	06.05	17
Консервант флористичний	19.04	23.04	25.04	27.04	30.04	12
Chrysal Flower boost	19.04	27.04	02.05	06.05	10.05	26
Fleur Eau	19.04	25.04	29.04	02.05	04.05	17



Рис. 2. Динаміка зниження декоративності квіткових композицій за зберігання у різних розчинах

препаратом для збереження зрізаних квітоносів троянди кущової виявився Chrysal Flower boost, бо саме під його дією квіти найдовше зберігали декоративний та товарний вигляд.

Хризантема індійська за ознаками забарвлення та формою пелюсток в перші 7 днів мала середню оцінку декоративності 5 балів. Починаючи з 11 доби почали фіксувати в'янення пелюсток. На 14 добу композиція за використання «Консерванту флористичного» отримала 1 бал, на стеблах і флористичній піні з'явилася пліснява і відчувався неприємний запах. На 17 добу квіти вже повністю втратили характерне сортове забарвлення, спостерігалось сильне скручування пелюсток, квітоноси

поникли, краї листкових пластинок підсохли та скрутилися практично на 100 % листків. Стебла набули темного кольору з ознаками гниття. Найкращими препаратами для збереження декоративності композиції за участі хризантеми виявилися Chrysal Flower boost, Флора актив, Fleur Eau.

Отже, в цілому, можемо зробити висновок, що застосування препаратів для продовження життя зрізаних квітів мають певний позитивний вплив на перших стадіях зберігання. Замочування флористичної губки в субстраті дозволяє зберегти декоративність квіткової композиції на протязі 12–26 днів, однак перші ознаки псування спостерігаються на 4–7 добу не залежно від препарату (рис. 4).

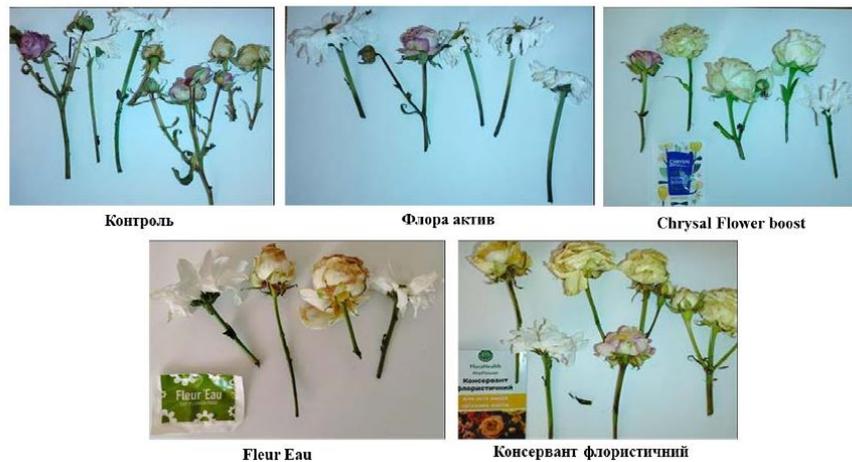


Рис. 3. Стан суцвіть хризантеми індійської та троянди кущової в стадії «потемніння, засихання» за зберігання у різних розчинах

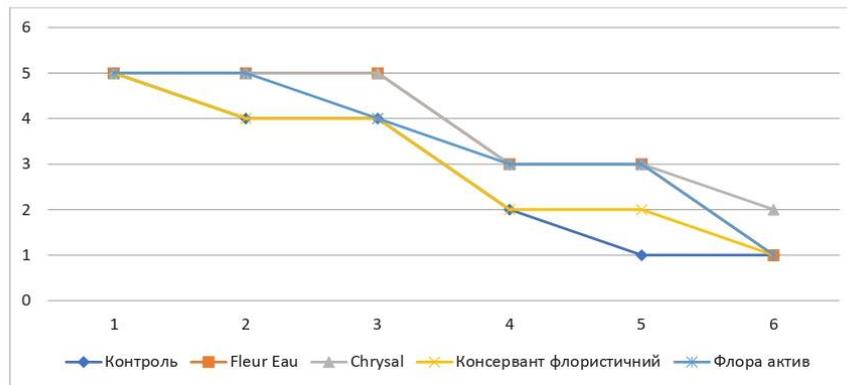


Рис. 4. Динаміка зміни тургору квітконоса та стебла рослин за зберігання у різних препаратах, бал

Отримані результати будуть цікавими флористам та покупцям для самостійного подовження життя та декоративності квітів після купівлі. Подібні дослідження передбачають більш детальне вивчення дії саме флористичної піни на збереженість зрізаних квітів.

**Обговорення.** Вплив світла і температури на індукцію цвітіння, перехід від вегетативного стану до квіткового, цвітіння в пробірці, генетика квітів, а також питання, пов'язані з передзбиральними умовами вивчалися в роботах Сілви Тексерія та Девіда Нута (Teixeira da Silva & Nhut, 2003).

Віліамс разом з когортою науковців (Williams et al., 1995) вивчали фізіологію старіння зрізаних квітів. Квіти називають клімактеричними або неклімактеричними залежно від того, коли виникає етиленовий та дихальний пік під час в'янення пелюсток.

У клімактеричних видів центральну роль у старінні пелюсток відіграє вироблення етилену, яке індукується

у відповідь на етилен, що свідчить про його участь як в ініціації, так і в регуляції старіння, тоді як активність АЦК-синтази і АЦК-оксидази різко зростає перед початком старіння, чого не відбувається у неклімактеричних видів.

Науковці Доом та Круз у своїх дослідженнях звертали увагу на те, що у пелюстках зрізаних квітів, які зазнають старіння, падає вміст білка, зростає активність протеаз, зменшується плинність ліпідів у мембранах і збільшується частота дихання (Doom V. & Stead, 1997; Cruz, 2000)

В той же час Бартоні та ін. виявили, що старіння пелюсток супроводжується морфологічним, біохімічним і біофізичним погіршенням. У старіючих квітках гвоздики спостерігається клімактеричне зростання виробництва етилену, а вплив екзогенного етилену на квітки гвоздики індукує закручування пелюсток, запускає синтез етилену та індукує хімічні і фізичні зміни в ліпідах мікосомаль-

них мембран старіючих пелюсток (Bartoli et al., 1996; Bartoli et al., 1996).

Віліамс зі співавторами дослідили, що у хризантеми, яка не є кліматичною рослиною, етилен не відіграє ролі у старінні квітів, спостерігаються лише незначні зміни вмісту білків та співвідношення основних поліпептидів (Williams et al., 1995), що пояснює тривале життя хризантеми після збору врожаю. Умови, що інгібують дію, наприклад, солей срібла, бензоату натрію або борної кислоти, або синтез етилену, наприклад, шляхом подачі  $\alpha$ -амінооксицтової кислоти (АОК), подовжують термін життя гвоздик у вазі (Sergano et al., 2001); інгібітор інвертази, який, очевидно, синтезується у в'янутих пелюстках ряду квітів (іпомеї, альстромерії, гвоздики, жоржини, гладіолуса, петунії та троянди), впливає на старіння пелюсток, блокуючи гідроліз сахарози до глюкози та фруктози в тканинах, що старіють, що може контролювати транслокацію сахарози з в'янутих пелюсток в інші органи квітки.

На осипання пелюсток троянд не впливає водний статус, якщо рослини не досягають низького водного потенціалу на початку життя у вазі, а також не пригнічується низькою інтенсивністю світла і не залежить від співвідношення Pfr/Pfr (Van Doorn et al., 2002).

Серед українських досліджень вивчення питань умов зберігання на збереження декоративності зрізаних троянд присвячені роботи Сорокіної С.В., Акмена В.О., Летуна Т.І. (Solomakha et al., 2004, 2005, 2016), які відзначали, що найбільш ефективним методом зберігання зрізаної троянди є використання регульованого газового середовища у поєднанні з рекомендованим зберіганням вологим холодним способом. Таке збереження дозволяє в 2–3 рази понизити втрати.

Важливим аспектом флористичного бізнесу є дбайливе ставлення до збереження навколишнього середовища. Питанню вивчення екологічної безпечності пакувальних матеріалів, флористичної піни, аерозольних спреїв для надання рослинам більш привабливого вигляду під час продажу, присвячені роботи Донцової В. В., Лебеденць В. Т. та Сапожник Д. І. (2024), Бутко М. П. та Соломаха І. В., Бутко М. П., Соломаха І. В. (Butko & Solomaha, 2017; Butko & Solomaha, 2012).

Ахмад Іфтіхар, Доул Дж. М., Кларк Е. М. та Блазіч Ф. А. (2014). досліджували вплив квіткової піни (Oasis®) за використання звичайних та органічних консервантів, щоб визначити оптимальну обробку для продовження терміну життя зрізаної троянди (*Rosa × hybrida* L.) сортів 'Freedom' і 'Charlotte'. Загалом, квіткова піна призвела до подібної або скороченої тривалості життя у зрізаних трояндах 'Freedom' і 'Charlotte', розміщених у вазонах, і не мала впливу на симптоми старіння в обох сортів. У сорту 'Freedom' спостерігалось більше побуріння пелюсток і гнилі, а також зменшення розкриття бутонів порівняно за використання препарату на 'Charlotte'. Розчини для вази, що містять один із двох звичайних консервантів, призвели до довшого життя стебел обох сортів у вазі, ніж стебла у деіонізованої (DI) воді. Квіткова піна, насичена

DI водою, призвела до більших змін pH розчину вази в обох сортах (Ahmad et al., 2014).

Серед протестованих консервантів звичайні продукти, такі як Floralife Premium Rose Food або Chrysal Rose Vase (кожен по 10 мл/л) подовжували термін служби композиції на 5,5 або 3,9 дні відповідно; тоді як органічні продукти, такі як Vita Flora або Vita One Step (кожен по 0,53 мл/л) призвели до статистично подібних термінів життя у вазі (9,3 дня або 8,3 дня, відповідно), як і стебла в DI воді (7,5 дня), незалежно від використання квіткової піни. Ці результати показують, що квіткову піну не слід використовувати під час обробки зрізаних стебел троянд після збору врожаю. Крім того, звичайні консерванти виявилися ефективнішими, ніж органічні продукти (Golodyuk & Gurgula, 2020).

Сучасний український ринок квіткової продукції спроможний забезпечувати споживачів продуктом власного виробництва майже на 80%. Українські квіткарі здатні вирощувати до 100 млн. троянд (Sorokina et al., 2005; Sorokina, 2016). Важливою перешкодою для наповнення вітчизняного ринку та виходу на експортні потужності є подолання бар'єрних строків зберігання шляхом оптимізації умов зберігання.

Використання оптимальних процедур поводження з квітами (підвищена санітарія та інноваційна консервація з використанням недорогих та екологічно чистих продуктів) призведе до кращого зовнішнього вигляду та довшого терміну служби зрізаних квітів, листя та рослин у вазах та композиціях. Квіти довготривалої якості означають менші втрати в циклі обробки. Зрештою, це означає більше задоволення для споживача. Розуміння біофізичних і генетичних механізмів, які контролюють фізіологічні процеси як у квіткових частинах, так і в листі, дозволить створити нові, трансгенні сорти з довшим терміном життя зрізаних квітів і кращими післязбиральними характеристиками (стійкий колір, аромат, форма) (Analiz rinku dekorativnih roslin v Ukraini, 2021; Golodyuk & Gurgula, 2020; Analiz kvitkovogo rinku Ukraini, 2020).

**Висновки.** Встановлено, що найкращим серед препаратів, рекомендованих для подовження тривалості життя квітів на після зрізування, для хризантеми індійської та троянди кущової виявився Chrysal Flower boost. Тургор квітконоса та стан стебла хризантеми та троянди в перші 7 діб за шкалою оцінювання мають – 5 балів, на 11 добу стало помітно потемніння стебла, на 14 добу стебло та квітконос набули ознак потемніння (3 бали). «Консервант флористичний» сприяв утворенню на поверхні флористичної піни плісняви, яка надавала неприємний запах, у стебел почався процес гниття. Застосування препаратів для продовження життя зрізаних квітів мають певний позитивний вплив на перших стадіях зберігання. Замочування флористичної піни в субстраті дозволяє зберегти декоративність квіткової композиції протягом 12–26 діб, однак перші ознаки в'янення спостерігаються вже на 4–7 добу не залежно від застосування додаткових препаратів.

**Бібліографічні посилання:**

1. Ahmad, I., Dole, J. M., Clark, E. M. R., & Blazich, F. A. (2014). Floral foam and/or conventional or organic preservatives affect the vase-life and quality of cut rose (*Rosa x hybrida* L.) stems. *The Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 89(1), 41–46. doi: <https://doi.org/10.1080/14620316.2014.11513046>.
2. Analiz rinku dekorativnih roslin v Ukraini *Pro-Consulting* [Analysis of the market of ornamental plants in Ukraine *Pro-Consulting*] (2021), 87 (in Ukrainian). Access mode: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analizrynka-dekorativnyh-rastenij-v-ukraine-2021-god>
3. Bartoli, C.G., Simontacchi, M., Montaldi, E. & Puntarulo S. (1996). Oxidative stress, antioxidant capacity and ethylene production during ageing of cut carnation (*Dianthus caryophyllus*) petals. *J. Exp. Bot.*, 47, 595–601.
4. Begri, F., Hadavi, E., & Nabigol, A. (2014). Positive interaction of ethanol with malic acid in postharvest physiology of cut spray carnation 'white natila'. *Journal of Horticultural Research*, 22(2), 19–30. doi : <https://doi.org/10.2478/johr-2014-0018>.
5. Butko, M. P., & Solomaha, I. V. (2012). Teoretichni zasady stanovlennya vitchiznyanogo rinku floristichnoyi produkciyi v umovah yevrointegraciyi [Theoretical basis for the formation of the domestic market of floristic products in the context of European integration]: monografiya. ChNTU, Chernigiv, 294 (in Ukrainian).
6. Dole, J. M., Vilorio, Z., Fanelli, F. L., & Fonteno, W. (2009). Postharvest Evaluation of Cut Dahlia, Linaria, Lupine, Poppy, Rudbeckia, Trachelium, and Zinnia. *Hort Technology*, 19(3), 593–600. doi: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.19.3.593>.
7. Dontsova, I. V., Lebedynets, V. T., & Sapozhnyk, D. I. (2024). Fresh cut flowers: identification, quality components and expertises. *Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical Sciences*, 37, 19–26. doi: <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2024-37-03>.
8. Dontsova, T., & Demchenko, N. (2004). «Zelena краса – це зhyttja: plany ta perspektyvy», *Kvity Ukraïny* [Green beauty is life: plans and prospects, *Flowers of Ukraine*], 2, 50–53 (in Ukrainian).
9. Dole, John M., & Wilkins, Harold F. (2005) *Floriculture: Principles and Species*, 240–268.
10. Golodyuk, G. I., & Gurgula, N. M. (2020). Analiz kvitkovogo rynku Ukraini [Analysis of the Ukrainian flower market]. *Naukovij visnik Poltavskogo universitetu ekonomiki i torgivli. Seriya Tehnichni nauki*, 96(1), 89–96 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2020-1-11>
11. He, S., Joyce, D. C., & Irving, D. E. (2006). Competition for water between inflorescences and leaves in cut flowering stems of *Grevillea* 'Crimson Yul-lo'. *The Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 81(5), 891–897. doi: <https://doi.org/10.1080/14620316.2006.11512155>.
12. Junqueira, A. H., & Peetz, M. (2008). Inner market for the products of the Brazilian floriculture: characteristics, trends and recent social-economic importance. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 14(1), 37–52. Access mode: <https://ornamentalhorticulture.emnuvens.com.br/rbho/article/viewFile/230/158>.
13. Junqueira, A. H., & Peetz, M. (2011). Socioeconomic overview of floriculture in Brazil. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 17(2), 101–108. doi: <https://doi.org/10.14295/rbho.v17i2.704>.
14. Kazaz, S., Kiliç, T., & Şahin, E. G. E. (2020). Extending the vase life of cut *Hydrangea* flowers by preservative solutions. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 2020. 19(4), 95–103. doi: <https://doi.org/10.24326/asphc.2020.4.9>.
15. Kitamura, Y., Kato, Y., Yasui, T., Aizawa H., & Ueno, S. (2017b). Relation between increases in stomatal conductance of decorative sepals and the quality of antique-stage cut hydrangea flowers. *Hortic. J.*, 86(1), 87–93. doi: <https://doi.org/10.2503/hortj.MI-128>.
16. Kitamura, Y., Uemachi, T., & Kato, Y. (2017c). Non-decorative floral organs largely contribute to transpiration and vase life of cut hydrangea flowers with lacecap inflorescence. *Hortic. J.*, 86(2), 263–268. doi: <https://doi.org/10.2503/hortj.MI-160>.
17. Macnish, A.J., Jiang, C.Z., Negre-Zakharov, F., & Reid, M. S. (2010). Physiological and molecular changes during opening and senescence of *Nicotiana glauca* flowers. *Plant Science*, 179(3), 267–272. doi: <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2010.05.011>
18. Nagami, H., Suenaga, T., & Nakazaki, M. (2017). Pesticide exposure and subjective symptoms of cut-flower farmers. *J Rural Med.* 12(1), 7–11. doi: <https://doi.org/10.2185/jrm.2922>.
19. Negrelle, R., & Anacleto, A. (2012). Bromeliads wild harvesting in State of Paraná. *Ciênc. Rural*, 42(6), 981–986. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012000600005>.
20. Negrelle, R., & Muraro, D. (2006). Phenological and reproductive aspects of *Vriesea incurvata* Gaudich (Bromeliaceae). *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 28(2), 95–102. doi: <https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v28i2.1011>.
21. Nguen, T. K., & Lim Dzh. X. (2021). Prodlevayut li e' kologicheski chisty'e cvetochny'e konservanty' srok sluzhby' vazy' luchshe, chem khimicheskie rastvory'. *Sadovodstvo. MDPi*. doi: <https://doi.org/10.3390/horticulturae7100415>.
22. Pattaravayo, R., Ketsa, S., & Van Doorn, W. G. (2013). Sucrose feeding of Cut *Dendrobium* inflorescences promotes bud opening, inhibits abscission of open flowers, and delays tepal senescence. *Postharvest Biology and Technology*, 77, 7–10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2012.09.014>.
23. Perik, R.R.J., Razé, D., Ferrante, A., & Van Doorn, W. G. (2014). Stem bending in cut *Gerbera jamesonii* flowers: Effects of a pulse treatment with sucrose and calcium ions. *Postharvest Biology and Technology*, 98, 7–13. doi: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2014.06.008>.
24. Pietro, J., Mattiuz, B. H., Mattiuz, C. F., & Rodrigues, T. J. (2012). Keeping quality of cut roses cv. Vega in holding solutions. *Hortic Bras*, 30(1), 64–70. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362012000100011>.
25. Martins, R., Pêgo, R., Cruz, E., Bueno, M., & Carvalho, D. (2021). Postharvest Quality of Cut Zinnia Flowers Cultivated Under Different Irrigation Levels and Growing Seasons. *Journal of Agricultural Studies*, 9(1), 303–319. doi: <http://dx.doi.org/10.5296/jas.v9i1.17996>
26. Postharvest Handling and Storage of Cut Flowers, Florist Greens and Potted Plants" by Robert A. Larson. 2004. Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/277732502\\_Optimizing\\_Postharvest\\_Life\\_of\\_Cut\\_Renaissance\\_Red\\_Poinsettias](https://www.researchgate.net/publication/277732502_Optimizing_Postharvest_Life_of_Cut_Renaissance_Red_Poinsettias).
27. Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits" by Elhadi M. Yahia 2009. Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/274890006\\_Subtropical\\_Fruits](https://www.researchgate.net/publication/274890006_Subtropical_Fruits).
28. Pulido, E., Cuquel, F. L., & Negrelle, R. R. B. (2017). Behavior and postharvest evaluation criteria of *Vriesea incurvata* Gaudich. (Bromeliaceae) floral scapes. *Ornamental Horticulture*, 23 (3), 263–269. doi: <https://doi.org/10.14295/oh.v23i3.1106>.
29. Rafdi, H. H. M., Joyce, D. C., Lisle, A., Li, X., Irving, D. E., & Gupta, M. (2014). A retrospective study of vase life determinants for cut *Acacia holosericea* foliage. *Scientia Horticulturae*, 180(17), 254–261. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.10.020>.
30. Reid, M., & Jiang, C. (2012). Postharvest biology and technology of cut flowers and potted plants. In J. Janek (Eds.), *Horticultural reviews* (1–54). Hoboken, John Wiley & Sons. doi: <https://doi.org/10.1002/9781118351871.ch1>.

31. Rubel, F., & Kottek, M. (2010). Observed and projected climate shifts 1901-2100 depicted by world maps of the Köppen-Geiger climate classification. *Meteorologische Zeitschrift*, 19(2), 135–141. doi: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2010/0430>.
32. Serrano, M., A. Amoros, M.T. Pretel, Martfnez-Madrid, M.C. & Romojaro, F. (2001). Preservative solutions containing boric acid delay senescence of carnation flowers. *Postharvest Biol. Tech.*, 23, 133–142.
33. Solomakha, I.V., Zhabinska, A.V., & Shevchenko, K.O. (2016). Efektyvnist vykorystannia zhyvyvnykh rozchyniv pry volohomu zberihanni zrizzanoi hvozdyky remontantnoi. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii: zb. nauk. prats. ChDTU, Chernihiv*, 3, 210–216 (in Ukrainian).
34. Sorokina, V. Akmen, T. Letyta, & Strikova, N. (2004). The research of influence of different factors on saving of the decorative properties of cut roses s. *Zb. naukovykh prats Kharkiv*, 15(4), 86–95 (in Ukrainian). Access mode: [https://www.tsatu.edu.ua/print-journals-tdata/15-4/15\\_4/12.pdf](https://www.tsatu.edu.ua/print-journals-tdata/15-4/15_4/12.pdf)
35. Sorokina, S.V., Shapорова, T.M., & Ivanova, I.I. (2005). Economic strategy and prospects for the development of trade and services [Ekonomiczna stratehiia i perspektyvy rozvytku sfery torhivlia ta posluh]. *Zb. naukovykh prats Kharkiv, KhDUKhT*, 541–548 (in Ukrainian).
36. Sorokina, S. V. (2016). Commodity research of flowers [Tovaroznavstvo kvitiv]. *KhDUKhT, Kharkiv*, 243 (in Ukrainian).
37. Teixeira da Silva, J.A. & Nhut, D.T. (2003). Thin cell layers (TCLs) and floral morphogenesis, floral genetics and *in vitro* flowering. In: *Thin cell culture system: "Regeneration and transformation application"* (Eds.), Nhut, D.T., Le, B.V., Thorpe, T. and Tran Thanh Van, K. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 285–342.
38. Teixeira da Silva, J.A. & D.T. Nhut, (2003). Cells: functional units of TCLs. In: *Thin cell culture system: "Regeneration and transformation application"* (Eds.), Nhut, D.T., Le, B.V., Thorpe, T. and Tran Thanh Van, K.. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 65–134.
39. Tognon, G. B., Amaral, W., Bolzan, R. P., & Cuquel, F. L. (2015). Aesthetic characterization and postharvest performance of *Chromolaena laevigata*. *Acta Horticulturae*, 1060, 141–146. doi: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1060.19>
40. Van Doorn, W.G., Abadie, P. & Belde, P.J.M. (2002). Alkylethoxylate surfactants for rehydration of roses and *Bouvardia* flowers. *Postharvest Biol. Tech.*, 24, 327–333.
41. Van Doorn, W.G. & Cruz, P. (2000). Evidence for a wounding-induced xylem occlusion in stems of cut chrysanthemum flowers. *Postharvest Biol. Tech.*, 19, 73–83.
42. Van Doorn, W. G. (1996). Water relations of cut flowers. *Horticultural Reviews*, 18, 1–85. doi : <https://doi.org/10.1002/9780470650608.ch1>
43. Verlinden, S., & Vicente Garcia, J. (2004). Sucrose loading decreases ethylene responsiveness in carnation (*Dianthus caryophyllus* cv. White Sim) petals. *Postharvest Biology and Technology*, 31(3), 305–312. doi : <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2003.09.010>
44. Vexnival, S.S., & E'bbi, Lord (2019). Srok godnosti srezannyx cvetov v vase – vliyayu-shhie faktory', metabolizm i organicheskiy sostav. *Mezhdunarodny j zhurnal sadovodstva*, 3(6). doi : <https://doi.org/10.15406/hij.2019.03.00142>
45. Williams, M.Fl., Nell, T.A. & Barrett, J.E. (1995). Investigation of proteins in petals of potted chrysanthemum as a potential indicator of longevity. *Postharvest Biol. Tech.*, 5, 91–100.
46. Woltering, E. J., Sisler, E. C., Frello, S., & Sriskandarajah, S. (2006). Controlling ethylene responses in flowers at the receptor level. *Biotechnology Advances*, 24(4), 368–381. doi : <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2006.01.007>
47. Wu, L. Y., Xiao, H., Zhao, W. J., Sun, P., & Lin, J. K. (2016). Effect of green tea extract powder on the vase-life of fresh-cut rose (*Rosa hybrida* L.) 'Carola' stems. *The Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 91(3), 279–284. doi: <https://doi.org/10.1080/014620316.2016.1155316>

**Melnyk T. I.**, PhD (Agricultural Sciences), Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Valuyeva T. I.**, Master Student Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Melnyk A. V.**, Doctor (Agricultural Sciences), Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Dudka A. A.**, Doctor of Philosophy, Assistant Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Features of the primary processing of cut plant materials to preserve product freshness using floral foam**

*The appearance of flowers has radically changed human life. They attract us with their harmony and the possibility of creating various works of art and landscape design, supporting and strengthening our connection with nature and enhancing cultural and ecological progress. The tradition of giving bouquets and decorating living spaces and offices with floral arrangements has a rather ancient history but has not lost its relevance. Modern floristry needs to solve the urgent issue of extending the storage time for the decorativeness of cut flowers in vases and floral arrangements.*

*The research object was to study the influence of special preparations on the duration of decorativeness of cut flowers of shrub rose (Snow World®) and Indian chrysanthemum (Kennedy White) using floral foam. Experimental compositions were formed based on floral foam, and flowers were kept in solutions of various preservatives: "Flora Active," "Floral Preservative," Chrystal Flower Boost, Fleur Eau, and control (tap water). The results of the studies showed that using preservatives helps to prolong the preservation of the decorativeness of flowers. However, the first signs of loss of quality appeared on the 4<sup>th</sup>-7<sup>th</sup> day. The most effective was the preparation of the Chrystal Flower Boost, which allowed keeping the product appearance of the composition for up to 26 days, while in the control variant, a complete loss of decorativeness occurred on the 11<sup>th</sup> day. Other preparations ensured the attractiveness of flowers within the preservation period of 12-17 days. According to the results of the 5-point assessment, Chrystal Flower Boost demonstrated the best indicators. In contrast, "Floral Preservative" caused mold formation on the floral foam, which reduced its effectiveness after 14 days. The results obtained are essential for the floral industry, particularly florists and buyers who seek to extend the life of cut flowers. Further research aims to study in more detail the effect of floral foam on the duration of decorativeness of cut flowers.*

**Key words:** cut flowers, decorativeness, floral foam, shrub rose, Indian chrysanthemum, floral preservatives, 5-point rating, flower preservation, flower arrangements.