

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.05 – КМР. 975 “С” 2022.08.26. 032 ПЗ

МИХАЛЬЧУК МАРТИ ОЛЕКСІВНИ

2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.563:634.75

Погоджено

Допускається до захисту

НУБІП України

Декан агробіологічного
факультету
д.с.-г. наук, професор

Завідувач кафедри
технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва
ім. проф. Б.В. Лесика к. с.-г. н.,
професор

Тонха О.Л.

Подпратов Г.І.

НУБІП України 2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «ПРИДАТНІСТЬ СОРТІВ СУНИЦІ САДОВОЇ
ДО ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ»

НУБІП України

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

НУБІП України

Гарант освітньої програми

доктор с.-г.н., професор

Літвінов Д.В.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г.н., доцент

Завальська О.В.

Виконала

Михальчук М.О.

НУБІП України

КИЇВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва
ім. проф. Б.В. Лесика

Г.І. Подпрятков

2022 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНЦІ МИХАЛЬЧУК МАРТІ ОЛЕКСІЙВІ

Спеціальність: 201 – «Агронія»

Освітня програма: «Агронія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Придатність сортів суниці садової до зберігання та переробки» затверджена наказом ректора НУБіП України від «26» серпня 2022 року № 975 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2022.24.10

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: свіжі та заморожені ягоди суниці садової чотирьох сортів, вирощених у власному господарстві в селі Лішня Кременецького району Тернопільської області.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дослідити вплив сортових особливостей на господарсько-біологічні, біохімічні, органолептичні показники свіжих ягід суниці садової.
2. Виділити найпридатніші для споживання у свіжому вигляді та зберігання ягоди сортів суниці садової.
3. Визначити зміни біохімічних показників ягід у процесі заморожування, провести дегустаційну оцінку дефростованої продукції, виділити сорти, найпридатніші до шокового заморожування.
5. Розрахувати економічну ефективність реалізації ягід суниці садової у свіжому та замороженому вигляді.

Перелік графічного матеріалу: таблиці, рисунки, презентація

Дата видачі завдання

2021 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи,

канд. с.-г. наук, доцент

Завадська О.В.

Завдання прийняв до виконання

Михальчук М.О.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1. Історія і походження та народногосподерське значення суниці садової.....	11
1.2. Вплив умов вирощування та доробки на якість та лежкість ягід суниці садової.....	14
1.3. Вимоги до якості ягід суниці садової.....	17
1.4. Сучасні технології зберігання та переробки суниці садової.....	20
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	25
2.2. Схема досліду.....	28
2.3. Технологія вирощування суниці садової у дослідному господарстві.....	29
2.4. Методика проведення дослідження.....	30
2.5. Методи визначення органолептичних та біохімічних показників у свіжій та замороженій продукції суниці садової.....	32
2.6. Характеристика досліджуваних сортів суниці садової.....	35
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	40
3.1. Оцінка якості свіжих ягід суниці садової різних сортів.....	40
3.1.1. Господарсько-біологічні показники свіжих ягід.....	40
3.1.2. Органолептичні показники свіжих ягід.....	42
3.1.3. Вміст основних біохімічних показників у свіжих ягодах.....	44
3.2. Придатність ягід суниці садової різних сортів до зберігання.....	46
3.3. Придатність ягід суниці садової різних сортів до заморожування....	50
3.3.1. Органолептичні характеристики заморожених та дефростованих ягід суниці садової.....	50
3.3.2. Технохімічні показники дефростованих ягід суниці садової.....	52

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ СВІЖИХ
ЯГІД СУНИЦІ САДОВОЇ ТА ЇХ ЗАМОРОЖУВАННЯ..... 56

4.1. Огляд ринку замороженої ягідної продукції..... 56

4.2. Доцільність ведення бізнесу з замороженими ягодами..... 57

4.3. Аналітика популярності різних видів заморожених ягід..... 59

4.4. Економічне обґрунтування рентабельності ведення справи по
заморожуванню суниці садової..... 61

4.5. Розрахунок рентабельності реалізації свіжих та заморожених ягід
суниці садової..... 64

РОЗДІЛ 5. САНІТАРНИЙ ТА ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ
ЗБЕРІГАННЯ ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДІВ..... 68

5.1. Охорона праці..... 68

5.2. Техніка безпеки під час використання холодильних установок..... 69

5.3. Техніка безпеки при роботі з системами по переробці
сільськогосподарської продукції..... 71

5.4. Пожежна безпеки в сільських господарствах..... 72

5.5. Санітарно технічний контроль..... 72

ВИСНОВКИ..... 78

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ..... 81

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ..... 75

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана на 85 сторінках. Складається з вступної та основної частин. Основна частина містить 5 розділів, 17 таблиць, 19 рисунків. Перелік посилань становить 52 літературних джерела.

Робота має таку структуру: вступ, огляд та аналіз літератури, місце, умови та методика проведення дослідження, результати досліджень та їх аналіз, економічна ефективність переробки та зберігання плодів суниці садової, висновки та пропозиції, літературні джерела згідно зі списком використаної літератури, охорона праці.

У вступі подана інформація щодо актуальності теми дослідження. В огляді літератури розглядається історія походження культури, її народногосподарське значення, вимоги стандартів до якості ягід, вплив умов вирощування на їх якість та лежкість, проаналізовано сучасні види переробки та зберігання досліджуваної культури.

У другому розділі описані умови вирощування, методика проведення досліджень. Третій розділ включає в себе результати проведених досліджень та їх аналіз, сформовані висновки щодо придатності сортів суниці садової до зберігання та шокового заморожування.

У четвертому розділі розраховано рентабельність реалізації свіжих та заморожених ягід з врахуванням відходів продукції та витрат на вирощування, і переробку.

П'ятий розділ присвячений охороні праці, технохімічному та санітарному контролю на підприємствах, що займаються заморожуванням ягід.

На основі проведених досліджень та сформульованих висновків, зроблені пропозиції виробництву.

СУНИЦЯ САДОВА, СОРТ, ЯГОДА, ЯКІСТЬ, ТОВАРНІСТЬ, ВТРАТИ, ЗБЕРІГАННЯ, ПЕРЕРОБКА, ЗАМОРОЖУВАННЯ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ

ВСТУП

НУБІП України

Світовий ягідний ринок останніми роками стрімко зростає, в основному у розвинених країнах, стає більш конкурентним, глобальним. Так, об'єми торгівлі свіжими та переробленими ягодами за останні 10 років збільшилися у 9 разів [41]. Це зумовлено низкою факторів, а саме: збільшенням кількості людей, що цікавляться здоровим харчуванням, відмова від цукру, розвиток вегетаріанства; зростання доходів населення розвинених країн, які можуть купувати порівняно дорожчі продукти; використання ягід як наповнювачів у переробній промисловості; пошук і виробництво нових крафтових продуктів з унікальними властивостями, основою яких є ягоди.

НУБІП України

Зростання попиту на світовому та внутрішньому ринках, сприятливі кліматичні умови та висока маржинальність, дають перспективу для розвитку господарств з вирощування ягід в Україні. Не зважаючи на ризики, що виникають при вирощуванні, зберіганні та транспортуванні даної продукції, кількість таких господарств щороку зростає. Так, за даними статистики, за 20 останніх років (до війни), валове виробництво ягідних культур у нашій країні зросло на 60 % (з 8,31 тис. т до 136,7 тис. т), найбільше – по суниці садовій (близько 80 %). За останні 5 років також помітно збільшилася присутність української ягоди на європейському ринку, особливо замороженої [43]. Виробництво заморожених ягід на експорт – перспективний та маржинальний напрям бізнесу для українських фермерів.

НУБІП України

Суниця садова стабільно залишається найпопулярнішою ягодою у світі та Україні. У світовому виробництві 72 % припадає на цю культуру. За цього, понад 80 % ягід суниці садової виробляють 10 країн, серед яких найбільшу частку займає Китай (35 % світового ринку).

НУБІП України

Через обмежений сезон плодоношення, м'яку ніжну структуру, проблеми з логістикою, ягоди суниці садової у свіжому вигляді споживаються протягом досить короткого періоду, а споживачі зацікавлені у подовженні задоволення від їх вживання. На сьогодні створено багато альтернатив для

НУБІП України

зберігання та переробки ягід даної культури. Продовження терміну використання ягід суниці садової можна досягти декількома способами: безпосередньо консервуванням (джеми, варення), шокковим заморожуванням, сушінням (в'яленням), пастеризацією та сублимацією. В свою чергу, споживачі надають перевагу замороженій продукції, оскільки вона має приблизно такі ж властивості, як і свіжа. Крім того, у структурі вітчизняного експорту переважають саме заморожені ягоди. Тому, для досліджень ми вибрали саме такий спосіб переробки суниці садової.

Вирішальним фактором для отримання якісної свіжої та переробленої продукції є вибір сорту. Не кожен сорт придатний для тривалого зберігання чи промислової переробки, навіть якщо він має цінні агробіологічні ознаки і хороші смакові властивості.

Тому, метою наших досліджень був підбір за комплексом показників сортів суниці садової, придатних до зберігання та переробки. Для досягнення вказаної мети ставились такі завдання:

1. Дослідити вплив сортових особливостей на господарсько-біологічні, біохімічні, органолептичні показники свіжих ягід суниці садової.
2. Виділити найпридатніші для споживання у свіжому вигляді та зберігання ягоди сортів суниці садової.
3. Визначити зміни біохімічних показників ягід у процесі заморожування, провести дегустаційну оцінку дефростованої продукції, виділити сорти, найпридатніші до шокового заморожування.
5. Розрахувати економічну ефективність реалізації ягід суниці садової у свіжому та замороженому вигляді.

Об'єкт досліджень – якість свіжих, заморожених та дефростованих ягід суниці садової різних сортів.

Предметом досліджень були свіжі, заморожені та дефростовані ягоди суниці садової чотирьох сортів, вирощених в умовах Лісостепу України. Як контроль використали добре вивчений, поширений у виробництві та зареєстрований німецький сорт Мальвіна.

Практичне значення результатів досліджень. За результатами проведених досліджень були виділені сорти суниць садової з високими смаковими та біологічно-цінними властивостями найпридатніші для споживання у свіжому вигляді, а також для зберігання в умовах холодильної камери та шокowego заморожування. Виявлено кореляційні взаємозв'язки між досліджуваними показниками, що дасть змогу виробникам ягід спрогнозувати їх придатність до заморожування, зберігання чи використання у свіжому вигляді.

Під час проведення досліджень були використані такі методи:

За результатами досліджень опубліковані тези доповіді.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ

НУВБІП України

1.1. Історія походження та народногосподарське значення суниці садової

Суниця садова (*Fragaria*) – багаторічна трав'яниста рослина родини Розоцвітих, висота якої складає від 15 до 35 см. Має прямостояче стебло, великі листки світло-зеленого кольору, щитковидне суцвіття має 5-12 квіток

на коротких густо-опущених квітконіжках. Квіти одностатеві білого кольору мають подвійну одвітину, п'ятицелюсткові [28].

Перша згадка про суницю датована XII століттям. На той період вона була поширеною лише в лісах, а от вирощувати її почали у XIV столітті,

спочатку у Франції, за сотню років у Англії та через 200 – у Данії. Сучасна ж

історія почалася з періоду відкриття Америки. До Європи суницю привезли

мореплавці з Північної Америки. Першою суницею, яка з'явилась, була

Віргінська, з часом вона стала дуже поширеною у європейських садах. Пізніше

з Чилі привезли ще один вид суниці. Садівники заради експерименту запилили

один з видів суницею Віргінською. І це в свою чергу призвело до появи

великоплідної суниці.

Полуниця чи суниця? Яка назва є правильнішою. Парадокс

закривається в тому, що полуницею варто називати рослину виду суниця

пускусна або ж полуниця справжня (*Fragaria moschata*), у цього виду ягоди

втричі менші й за смаковими якостями гірші, ніж у звичайної так званої

«полуниці». Але власне те, що ми називаємо полуниця відноситься до виду

суниця садова або ананасна (*Fragaria ananassa*). Вона, по суті є гібридом, який

виник із двох видів суниці дикоростучої [29].

Беручи до уваги вище представлену інформацію, можна зробити

висновок, що «полуниця» – це суниця як тут не крути. Дану плутанину з

назвами можна розібрати, але справжнє походження суниці ананасної

набагато складніше. На даний момент селекціонери та ботаніки дійшли до

НУВБІП України

думки, що цей гібрид скоріше за все походить від двох сортів, які першими з'явилися у Європі. Цими сортами є вірлінський та чилійський, а їх батьківщиною є США.

З історичних джерел відомо, що саджанці суниці були успішно культивовані в королівських ботанічних садах на початку XVIII століття. На

той період її висаджували лише в декоративних цілях. А так звана справжня червона, кисло-солодка «полуниця» з'являється в Голландії аж через декілька століть. Невідомо чому саме там та вчені досі б'ються над запитанням, чи

відбулось схрещення природним шляхом. У той період суниця стала так

званою диковинкою, оскільки розмір її плодів значно перевершував усі відомі на той час ягоди. Також сама культура була невибагливою, морозостійкою та вражала своїми смаковими якостями. І це в свою чергу сприяло популяризації її по Європі, а після – по всьому Світу.

Впродовж 200 років було виведено декілька тисяч різних сортів, але нажаль нам не відома їх точна кількість. Серед них можна зустріти ягоди різних форм, смаків, кольорів. Всі ці сорти відрізняються стійкістю до температур, вибагливістю до ґрунтів та клімату. І їх так званою матір'ю є всього лиш один сорт – суниця ананасна.

Полуниця справжня є дикорослою рослиною. Сьогодні її можна зустріти в лісах України, Росії, Білорусі та у інших країнах світу з помірним кліматом.

У XVII-XVIII столітті в Україні цю культуру вирощували селяни і називали її «клубніка». Назва походить від старослов'янського слова «клуб», що дослівно означає шаровидне або кругле тіло. Вже ближче до середини XIX століття до нас була завезена суниця садова, яка витіснила свою менш плодovitу версію. Проте в народі так і залишилась назва «полуниця», яка ймовірно так і вкорінилась у побуті через схожість цих двох сортів [29].

Ягоди суниці садової в середньому складаються на 88 % з води та 12 % сухих речовин, які в свою чергу є розчинними або не розчинними. Розчинних сухих речовин накопичується у ягодах близько 8,6%, а не розчинних – 3,2%.

Кількість цукрів та кислот сильно залежить від сортових особливостей та умов вирощування. Дана культура належить до групи плодів у яких мінімум сахарози і відносно однакова кількість глюкози та фруктози. Сахарози в середньому міститься 1,1 %, фруктози 2,7 %, а глюкози 2,6 %. Кислотність ягід в середньому становить 2,1 %.

Плоди суниці мають чудові смакові якості, приємний аромат та ніжну м'якоть. У них містяться від 5 до 9 % цукрів, глюкози – близько половини, органічних кислот – 0,5-1,6 %, білкових речовин – 0,4-0,6 %, а також вітамінів, мінеральних речовин, які необхідні для нормальної діяльності організму. В 100 грамах свіжих ягід у середньому накопичується, мг: 126 калію, 85 фосфору, 41 кальцію, 28 натрію, 22 магнію, 13 заліза та 8 мг йоду. Крім того, ягоди містять знанну кількість вітамінів, а саме: вітаміну С – 50-120 мг%, вітаміну В₉ – 0,2- 0,6 мг%, а також провітаміни та вітаміни А, В₁, В₂, Е, РР та К [30].

У світі суниця являється основною ягідною культурою. В Україні її площа становить більше 44 тис. га, вона займає друге місце після смородини серед ягідних культур. Перероблена продукція, або свіжі плоди постійно користуються великим попитом.

За термінами достигання ягід, суниця займає перше місце серед ягідних культур. Зважаючи на можливість вирощування цієї культури в закритому ґрунті, наприклад у теплицях та тунелях, період споживання можна значно продовжити та прискорити достигання.

Культура є дуже високоврожайною та скороплідною. Вже на другий рік після посадки має високі врожаї, близько 5-10 т/га, а при висаджуванні якісної розсади врожай збирають навіть в першу вегетацію. Вона порівняно легко розмножується, тому старі кущі, які вже погано плодоносять замінюють молодняками, які ж вони й формують [12].

Суниця є високорентабельною культурою. Однак, при вирощуванні та реалізації виникає багато труднощів. Для ягід характерний короткий період зберігання, складна транспортабельність, трудомісткість при збиральних

роботах, на які в свою чергу припадає 70% затрат. Тому, селекціонери щороку вдосконалюють сорти, виводять нові, у яких більш одночасне досягання щільніша структура ягід та які будуть придаті для механізованого збору. Розробляються й вдосконалюються збиральні машини.

В Україні найбільш поширенішими були сорти Ясна, Коралова 100, Київська рання, Львівська рання, Фестивальна, Зоря та інші. На їх заміну вже десятком років приходять покращені сорти з Польщі, Нідерландів, Німеччини та Данії.

Найбільше суницю садову вирощують у Волинській, Тернопільській, Івано-Франківській, Львівській та Чернівецькій областях. Кожного року площі цягників збільшуються, нові плантації закладаються виключно високопродуктивними сортами, застосовуються нові прогресивні технології її вирощування та збору.

1.2 Вплив умов вирощування та доробки на якість і лежкість ягід суниці садової

Існує велика кількість різних агрономічних чинників, що може впливати на лежкість та якість плодів суниці садової і багато з них можна контролювати, зважаючи на певні технології вирощування та ґрунтово-кліматичні умови.

Серед широкого асортименту сортів суниці є ті, які добре пристосовані до морозів або літньої засухи та спеки. Різні сорти також відрізняються за потребою в охолодженні, періодом цвітіння та дозрівання. Більшість виробництв знаходяться на території з помірно середземноморським кліматом, середня температура влітку коливається між 15 °C та 30 °C.

Вирішальним фактором для суниці є постійне постачання води, яке потрібно для правильного укорінення та розвитку плоду, від опадання пелюсток до кінця плодоношення. За нестачі вологості зменшується площа листка, швидкість фотосинтезу, розмір плодів та врожайність. Але інколи

використовується метод водного стресу (засіб зменшення зрошування), який дозволяє збільшити кількість квітів і плодонішення до конкретних, 60-денних рослин на більш пізній стадії цвітіння. У всіх процесах повинен бути баланс, оскільки надмірне споживання води призводить до деформації плодів, погіршення їх лежкості. Надлишкова волога також спричиняє розвиток бактерій, які провокують хвороби культури та знижують лежкість.

Високі температури у період вегетації мають здатність негативно впливати на ріст, шкодять фотосинтезу, зменшують продуктивність та погіршують якість ягід [2]. Температура понад 25 °C може спричинити

зменшення кількості плодів, зниження вмісту сухих речовин, прискорити розвиток плодів, призвести до пошкодження тканин, тріщин, м'якості плоду.

Запилення суниці здебільшого відбувається комахами (бджоли, джемелі), в штучних умовах їх подають до культур через тонелі. Погане опилення, а також пошкодження внаслідок впливу високих або низьких температур часто призводить до деформації ягід, погіршує їх якість. Воно спровоковане обмеженням утворенням ауксинів [39].

На лежкість ягід впливає наявність в ґрунті або внесення певної групи елементів, що зміцнює структурну оболонку плоду. За відсутності таких елементів лежкість сильно знижується – з 5-6 днів до 1-2 днів. Відсоток відходів якісної продукції збільшується до 50% [5].

Поживні речовини, що містяться у плодах, підтримують їх відповідну якість, оскільки ми говорили про те, що у всьому має бути баланс, то наприклад надлишок азоту може привести до надмірного росту рослини, збільшення площі листяного покриву. Це призводить до пізнього дозрівання та деформації плодів. Також є високий ризик захворюваності та високого вмісту розчинних речовин, через що погіршується смак, стійкість та скорочується термін зберігання. Тому збалансоване внесення добрив допоможе зменшити ризик захворювання у плодах, а також подовжить термін їх зберігання.

Суніця садова є швидкозсувною культурою, що характеризується високою інтенсивністю дихання – 1 кг ягід виділяє 20-40 мг CO_2 /кг на годину при $+5^\circ\text{C}$. При правильній підготовці ягоди можна зберігати протягом 50 діб.

На якість та лежкість ягід суніці садової також значно впливає якісна та вчасна післязбиральна доробка, основним технологічним заходом якої є охолодження, яке має бути проведене не пізніше ніж 3 годин після збирання. Охолодження триває протягом 1-2 годин. Даний процес проводиться в окремих камерах попереднього охолодження, повітря в яких повинне «протягуватись» через продукцію а не обдувати її. Охолодженою вважають продукцію, у всіх шарах якої температура становить не більше 4°C . Відносну вологість підтримують на рівні не менше 90-95%.

Термін ягід зберігання можна продовжити за допомогою застосування 10-30 % вуглекислого газу. Така обробка допомагає стримати розвиток грибів, але якщо рівень CO_2 буде понад 30 %, може з'явитись неприємний присмак.

Для того, аби зберігати плоди в охолодженому стані відбираються лише ті, у яких щільна консистенція. Їх потрібно збирати в технічній стадії стиглості, в сухий та бажано прохолодний час доби. При вирощуванні продукції, яка безпосередньо буде зберігатись охолодженою, варто нормувати використання азотних добрив. Краще вносити їх у вигляді нітрату кальція.

Перед збиранням на плантаціях за 3-4 доби потрібно знизити полив до мінімуму, аби уникнути розвитку хвороб та пошкодження ягід шкідниками.

Обов'язковим є недопущення засмічення ділянки бур'янами.

Невід'ємною процедурою перед збиранням є обробка ягід препаратами, які пригнічують розвиток фітопатогенів. Основною складовою якості продукції є безпечність для споживача. Використання пестецидів слід суворо нормувати, це дозволить уникнути із накопиченню та надлишку в продукції.

1.3. Вимоги до якості ягід суніці садової

Суницю садову споживають у їжу 80 % населення по всьому світу. Такі фактори як недлязбиральна обробка, упаковка, транспортування, зберігання тощо, мають важливе значення. Ягоди цієї культури потрібно збирати зрілими, не пошкодженими, без хвороб, з цілими чашечкою та стеблом. Ягоди збирають обережно, уникаючи механічних пошкоджень, у суху погоду вранці, коли зійде роса, або у другій половині дня, коли зійде спека.

Оброблені плоди використовують для приготування джемів, сиропів, вина, тортів, консервів або морозива. Суницю, яку відправляють на переробку, відділяють від чашечки та стебла ще на полі й поміщають у тару (рис. 1.1.).

Краще використовувати тару місткістю до 4,5 кг без пересипання після збирання. Потім ягоди піддаються швидкій заморозці і після відправляються на виготовлення вище зазначеної продукції. Після замороження часто вони втрачають свій смак та колір, міцність та структуру. Плоди складаються з 85% води та 15% сухих речовин. Вони є важливим джерелем калію, марганцю, антиоксидантів, харчових волокон, фолиевої кислоти. Цій культурі характерний високий вміст вітаміну С, тому споживання 10 ягід на день відповідає рекомендованій нормі даного вітаміну [2].

Основною характеристикою ягід є характерний аромат, який поєднує в собі солодкість, кислотність. Ягоди різних сортів відрізняються ароматом. Плоди, у яких найінтенсивніше виражений аромат, мають високі показники сухої речовини й кислотності. Стандартні плоди мають однаковий розмір, глянцеvu шкірку та насичений червоний колір, вони також повинні бути ароматними, соковитим, без проявів цвілісті, захворювання та не травмовані.

Селекція також має важливе значення, оскільки кожен сорт має різну форму, смак та текстуру. Плоди, які відбираються для споживання у свіжому вигляді, збираються без усування чашечки та частин стебла, їх споживачі видаляють безпосередньо перед вживанням у їжу.



Рис 1.1. Тара для суниці садової

Розмір ягід також є важливим, оскільки занадто великі плоди важче пакувати та вони гірше піддаються транспортуванню. Відмінності у якості сильно впливають на ціну та товарний сорт, тому технологічні методи зосереджені на вирощуванні та підтримці плодів відповідної якості [32].

Різні країни мають свої стандартизації та класифікацію сортів. У нашій країні, залежно від якості, ягоди суниці ділять на два товарні сорти. Плоди, незалежно від товарного сорту, мають мати характерне забарвлення, бути однакової форми, крупні, сухі, стиглі, з мінімальною кількістю дефектів (таблиця 1.1). У 1-му товарному сорті допускається не більше 3% ягід без плодоніжок та 10% неоднорідних за ступенем стиглості, у 2-му — 5 та 10% відповідно. Зовсім не допускається у парях наявність зелених, мокрих, пошкоджених шкідликами чи хворобами, гнилих екземплярів.

Критичними факторами є умови післязбиральної обробки та зберігання, оскільки в цей період можливі великі втрати через виникнення гнилей та псування ягід [16].

Таблиця 1.1

Вимоги до якості і сортування для 1-го і 2-го сортів – зовнішній вигляд	Вимоги діючого стандарту до якості ягід суниці садової		Не допускаються в 1-му і 2-му сортах
	Допускаються у 1-му сорті	у 2-му сорті	
Плоди свіжі, чисті, цілі з плодоніжкою, повністю розвинуті, однорідні за ступенем зрілості, нормальний для кожного помологічного сорту колір	1) без плодоніжки до 3 % по масі; 2) неоднорідні за ступенем зрілості до 5 % по масі	1) без плодоніжки до 5 % по масі; 2) неоднорідні за ступенем зрілості до 10 %	1) забруднені ґрунтом та мокрі 2) недорозвинуті (зелені) і переспілі 3) пошкоджені: а) механічно роздавлені б) шкідниками і хворобами, підгнилі

Не допускається у 1-му та 2-му товарних сортах наявність ягід, забруднених ґрунтом. На даний момент при вирощуванні суниці садової

використовується метод мульчування міжрядь органічними матеріалами, він гарно запобігає проростанню бур'янів та дозволяє отримувати чисту продукцію навіть за несприятливих погодних умов (рис. 1.2.) [31].



Рис. 1.2. Мульчування соломомо

Однак й такий спосіб має свої недоліки, з часом ці матеріали стають джерелом додаткового азотного живлення і результатом цього є поява надлишкової кількості нітратів. На невеликих площах доцільним буде використання агроволокна як альтернативи, на великих – контроль внесення азотних добрив.

Тепер варто перейти безпосередньо до технології підготовки ягід до зберігання, важливими операціями тут є сортування та пакування. Відповідно до гігієнічних норм, тара повинна бути чистою, міцною, без ушкоджень, сухою, не мати запаху та бути виготовленою з матеріалів які підходять для зберігання харчової продукції. Плоди збирають у контоїнери з пластику або картону з невеликою ємністю до 1 кг, оскільки більший об'єм може спровокувати пошкодження внаслідок надшлішкової ваги. Також важливим є наявність кришки, яка забезпечить запобігання попадання сторонніх об'єктів до продукції. Обов'язковою вимогою до цих кришок є наявність отворів, які забезпечують регуляцію температури та вологості [6].

Контейнери сортують за принципами сорт до сорту. Плоди сортують одразу ж на полі, або ж безпосередньо перед відправкою до камери зберігання.

Кожна одиниця пакування повинна бути промаркована відповідно до діючих нормативних документів. Для даної культури в Україні діють два національних стандарти: ДСТУ 7653: 2014 Суниця свіжа. Технічні умови та ДСТУ 35: 2007 Настанови щодо постачання та контролю якості [14].

1.4. Сучасні технології зберігання та переробки суниці садової

Аби мати можливість зберігати ягоди суниці тривалий час, важливим є етап охолодження їх після збирання. Для швидкого охолодження використовується примусова вентеляція, штучно охоложене повітря продувається через партію плодів. Ця технологічна операція дозволяє за короткий період часу знизити температуру ягід до потрібної. Перед початком попереднього охолодження камери обов'язково дезенфікують з ціллю

знищення шкідливої мікрофлори. Обробку камер проводять за 2 тижні до надходження продукції за допомогою хімічних речовин та відповідного обладнання.

Суниця, яка транспортуватиметься на велику відстань, повинна зберігатися при температурі +2-3 °C. Слід пам'ятати також про підтримку заданої температури під час підготовки до транспортування. Плоди, які збуватимуться для споживання у свіжому вигляді, також повинні утримуватись в охолодженому приміщенні [33].

На сьогодні існує декілька основних технологій зберігання, головною з яких є зберігання в умовах охолодженої атмосфери, де контролюється температура та вологість повітря. У таких умовах плоди можуть зберігатися до 15 діб.

Також варто розглянути технологію зберігання ягід в умовах регульованої атмосфери. Вона дозволяє зберігати продукцію більш тривалий час. Створення регульованої атмосфери може бути як штучним так і природнім шляхом. Контролюючим фактором у даній технології є температура, відносна вологість, вміст кисню і вуглекислого газу. Тенденція низької кількості кисню та високої двоокису вуглицю однокова для всіх.

Головною причиною того, що плоди псуються при зберіганні, є їх враження фітопатогенною мікрофлорою, яка спричиняє гниття, що призводить до втрат продукції як у кількості, так і у якості. Зараження може відбутися у сховищі, або на полі. В таких випадках важливою є локалізація осередків ураження. Тільки одна з нині діючих технологій може виконати подібне завдання, це технологія Airocide Technology [37]. Суть технології полягає в розщепленні на молекулярному рівні мікроміцетів та бактерій, які можуть бути у сховищі або на продукції. Ця технологія є передовою та екологічно безпечною.

Зберігання в контрольованому середовищі є досить витратним і як альтернатива пропонується технологія MAP (Modified Atmosphere Packaging) або зберігання у модифікованій атмосфері. Для цього використовують

пакування, що характеризується вибірковою проникністю газів. Це сприяє самовільному утворенню модифікованих атмосфер всередині пакування через селективну проникність матеріалів, з яких воно виготовлене. Дифузія газів відбувається у контрольований спосіб. Всередині цих пакетів автоматично

створюються умови контрольованої атмосфери, підвищується рівень CO_2 , а

концентрація O_2 зменшується. Завдяки цьому життєві процеси продукції, що знаходяться в тарі, сповільнюються. Також це пакування має характерну проникність для парів води, це підтримує потрібну вологість повітря та

запобігає конденсації крапель води під час зміни температури навколишнього

середовища. Плоди суниці в такому модифікованому середовищі при температурі 0°C можуть зберігатися близько 14 днів.

Одним з найпоширеніших способів переробки плодів суниці є їх заморожування. На даний момент, більшість компаній для заморожування

використовують шокфростери, такий процес називається шоковою

заморозкою. Камера шоквої заморозки це високотехнологічне обладнання яке призначене для швидкої заморозки продуктів (рис. 1.3.). Їх головною перевагою є заморозка продукції зі збереженням їх корисних властивостей.

Основний ряд причин чому використовуються шокфростери а не звичайні морозильні камери:

- прискорення технологічного процесу,
- збільшення об'ємів продукції, що випускається,
- зменшення втрат сировини в процесі переробки,
- підвищення якості і як наслідок обсягів продажів.

Заморозка здійснюється у декілька етапів, кожен з них відіграє важливу роль:

- 1) охолодження від $+20^\circ\text{C}$ до 0°C ;
- 2) перехід до твердого стану завдяки заморожуванню від 0°C до -5°C (кристалізація 70% продукту);
- 3) глибока заморозка від -5°C до -18°C .

Важливо дотримуватися відповідного температурного режиму для заморожування аби зберегти смак, вигляд та корисні властивості продукту [45].



Рис. 1.3. Загальний вигляд камери для шоквої заморозки ягід суниці

Порівняно новим способом переробки ягід суниці є сублімація. Сублімація – це процес, де речовина з твердого стану переводять у газоподібний, пропускаючи етап рідкого. Важливо знати як проходить сам процес сублімації ягід. Продукти поміщають у герметичну вакуумну камеру, де їх нагрівають з одночасним видаленням повітря. Кристали льоду випаровуються не перетворюючись на рідину, опісля готсний продукт розфасовують по герметичних упаковках [35].

Як проходить процес сублімації суниці садової?

Плоди ретельно перебирають, заморожують до 20°C . Розігрівають субліматор (особлива вакуумна установка), у ньому кристали льоду випаровуються не перетворюючись в рідину. Такий спосіб переробки ягід дозволяє максимально зберегти їх початкові якості, а готова продукція характеризується високими смаковими, технологічними та біохімічними показниками (рис. 1.4) [46]



Рис. 1.4. Вигляд сублімованої суниці садової

Порівняно з конвективним способом сушіння, сублімація має ряд переваг, а саме:

- ✓ по-перше, сушка відбувається при температурі $+100-120^{\circ}\text{C}$, внаслідок чого продукт втрачає вітаміни та корисні мікроелементи;

- ✓ по-друге, сублімація дозволяє зберегти будову клітин у тканинах продукту, білки не піддаються денатурації

- ✓ по-третє, сублімовані продукти можуть зберігатися протягом мінімум 5 років і якщо до них додати води, повністю відновлюють свою структуру, при цьому зберігаючи всі свої якості.

Підсумовуючи все вище викладене можна дійти до висновку, що тривале та якісне зберігання ягід суниці можливе лише за умов дотримання всіх технологічних процесів, а саме: правильному добору сортів, технології вирощування, яка має бути спрямована на виробництво продукції з відповідними якісними показниками, вчасній та ефективній незбиральній дробці та власне самій технології зберігання чи переробки.

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП України

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження та збір матеріалів проводились на території Тернопільської області Кременецького району у селах Лішня та Лосятин.

Лосятин – село, яке знаходиться в Кременецькому районі Тернопільської області. Розташоване на річці Іква на заході району. Центр сільської ради, якій підпорядковане село Борщівка, до Лосятин приєднані хутори Деркачі, Левківці, Підкамінчик. Тут знаходиться дослідницька база, яка підпорядковується ТОВ «Екофрутс» (рис. 2.1.) [47].



Рис. 2.1. Зображення на Google Maps с. Лосятин

Лішня – село в Україні, у Кременецькій міській громаді, Кременецького району, Тернопільської області. Тут знаходиться територія, на якій вирощували досліджувані сорти суниці садової (рис. 2.2) [48].

НУБІП України



Рис. 2.2. Зображення на Google Maps с.Лішня

Території характерні сірі опідзолені ґрунти, які багаті кальцієм. Запальна пористість ґрунту 50-55 %, капілярна – 30-35%. Ґрунти здатні утримувати в капілярах достатню кількість води. Максимально можливі запаси продуктивної вологи становлять 172-190 мм у метровій товщі. У некапілярних проміжках 10-15%. Це забезпечує рослинам досить сприятливий водно-повітряний режим протягом вегетації. Потенційна родючість ґрунту досить висока (рис.2.3.).



Рис.2.3.Розріз ґрунту

He – гумусово-ілювіальний

Еh - ілювіальний

h) – ілювіальний, темно-бурий

Рк – материнська порода ілювіальний, темно-бурий карбонатний лес

Аналіз кліматичних умов свідчить, що загалом, кліматичні умови сприятливі для вирощування суниці садової. Середньорічна температура повітря коливається від 6,9 °С до 7,4 °С. Найтепліший місяць – липень, найхолодніший – січень. Влітку середня температура повітря становить +18 °С, а взимку опускається до -5,4 °С. Влітку температура може підніматися до +37 °С, а взимку опускатися до -34 °С. Вегетаційний період триває 205-209

дів, починається з початком з квітня й закінчується наприкінці жовтня. На території господарства випадає достатня кількість опадів – 400-470 мм на рік (таблиця 2.1.) [49]

Таблиця 2.1

Метеорологічні показники за період 2019-2022 рр. (кількість опадів), мм

Роки	Місяці												Середня, мм
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
2019/2020	40	39	47	39	26	29	30	35	41	47	44	41	458
2020/2021	45	46	45	32	28	30	41	40	39	42	41	41	470
2021/2022	48	44	40	46	35	27	41	39	36	41	40	39	476
Середня багаторічна	44,3	43	44	39	29,6	28,6	37,3	38	38,6	42,3	41,6	40,3	466,6

Дані показники сформовані на основі власних спостережень та на основі даних, наданих метеостанцією, яка знаходиться в колишньому селі Фещуки.

Ґрунтово-кліматичні умови господарства, загалом, сприятливі для вирощування суніці садової й отримання високих і якісних урожаїв. Однак, пізні весняні заморозки у 2022 р. під початку цвітіння призвели до часткового осипання зав'язі, що позначилося на урожайності досліджуваних

сортів.

2.2. Схема досліду

Лабораторні дослідження, визначення основних біохімічних та органолептичних показників, зберігання та заморожування плодів суніці садової проводили на базі практики ТОВ «Екофрутс» та за сприяння ТОВ «Боніфрут», за загальноприйнятими методиками.

Для досліду відібрали плоди 4 сортів, придатних для зберігання чи переробки – Мальвіна, Зенга Зенгана, Сирія та Полка. Спочатку ще був вибраний сорт Альбїон, але за відсутності врожайності у 2022 р., його

виключили зі схеми досліджень. Як контроль вибрали добре вивчений, поширений у виробництві німецький сорт Мальвіна, занесений до Реєстру сортів рослин у 2014 р. (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Схема досліду

№ варіанту	Назва	Походження	Рік реєстрації
2	Мальвіна (контроль)	Німеччина	2014
2	Зенга Зенгана	Німеччина	1975
3	Полка	Нідерланди	2007
4	Сирія	Італія	-

Всі сорти суниці садової вирощували на одній території за однакових ґрунтово-кліматичних умов та технологій протягом 2019-2022 років. Для зберігання та заморожування використовували урожай ягід, отриманий у 2022 році.

2.3. Технологія вирощування суниці садової у дослідному господарстві

Насамперед першим і важливим етапом є обробка ґрунту, очищення від бур'янів, підготовка ґрунту до посадки. Другим етапом є визначення типу розсади (з закритою кореневою системою, відкритою кореневою системою, фріго розсада, зелені саджанці). Після визначається тип посадки: посадка полуниці гніздами, посадка рядами (дворядна та однорядна), килимовий метод посадки.

Посадку можна проводити як весною так і на початку осені, важливими у цьому випадку є погодні умови. Краще всього висаджувати у хмарну, бездощову погоду.

Післяпосадковий догляд включає в себе: встановлення поливної системи, пронодування від бур'янів, мульчування солом'ю (у випадку якщо культура висаджена не на агроволокно), полив, внесення добрив.

Для отримання міцних кущів суниці садової та якісних плодів слід вносити різні групи добрив такі як: азот, фосфор, калій, кальцій. Додатковими можуть бути бор, марганець, залізо та цинк.

Важливим є використання як органічних так і мінеральних добрив. Їх можна вносити як в сипучому вигляді (гранули) так і методом фертигації, все залежить від типу добрив. Важливо дотримуватись норми внесення добрив.

Удобрення проводиться навесні, влітку та восени.

Також не слід забувати про обробку культури від шкідників та хвороб які часто вражають дану культуру. Для цього використовуються різні види гербіцидів, фунгіцидів та пестицидів. Ними слід оброблювати культуру навесні до появи зав'язі та влітку після закінчення плодоношення.

2.4. Методика проведення дослідження

Дослідження проводили згідно методики однофакторних дослідів.

Повторність польового дослідів – чотириразова з рандомізацією. Облікова площа ділянки становить 100 м². Об'єктами досліджень були свіжі ягоди, заморожена продукція. Збирання врожаю усіх досліджуваних сортів проводили одночасно за настання технічної стиглості в суху погоду.

Для вивчення придатності ягід суниці садової до зберігання та заморозки відбирали тільки стандартні плоди, які відповідали вимогам ДСТУ 7653:2014 [14].

Всі зібрані з ділянки плоди зважували, визначали середню врожайність (кг на м²) кожного сорту окремо. Виокремлювали частку стандартних та нестандартних (пошкоджених, деформованих, вражених хворобами) плодів, зважували кожну фракцію та розраховували товарність, визначали середню

масу товарної ягоди та відхилення. Після аналізу стандартні ягоди відправляли на охолодження (рис. 2.4.) [34].



Рис. 2.4. Визначення товарності ягід досліджуваних сортів

Для вивчення придатності ягід різних сортів для зберігання закладали фіксовані зразки, масою 1 кг до холодильної камери. Дослідження проводили у трьохкратній повторності. На зберігання закладали тільки стандартні плоди. Дослідну продукцію зберігали у холодильних камерах за температури $+2^{\circ}\text{C}$. Відносну вологість повітря підтримували у межах 90-95 %. Періодично проводили контрольні огляди визначаючи зміни маси, наявність хворих, та вміст основних біохімічних показників.

Величину середньої проби для дослідження придатності для заморозки формували, виходячи з мети досліджень і кількості запланованих оглядів та аналізів. Для дослідження відбирали по 1 кг від кожного варіанта у 3-кратній повторності.

Плоди очищали від плодоніжок та ретельно промивали, а потім обсушували. Після відправляли у шокфрестери, надані ТОВ «Екофрут» (рис. 2.5.).

Після двохмісячного зберігання ягоди розморожували, проводили їх дегустаційну оцінку, визначали середню масу, вміст основних біохімічних показників, розраховували їх зміну.



Рис. 2.5. Ягоди сорту Зенга Зенгана, підготовлені для заморозки

2.5. Методи визначення органолептичних, біохімічних та технологічних показників у свіжій та замороженій продукції сунци садової

Органолептична оцінка свіжої та замороженої продукції

Дегустацію свіжої та замороженої оцінювала комісія в складі 5 осіб. Для оцінки свіжої продукції брали не менше 5 свіжих ягід, типовик для даного сорту, здорових та нормально розвинених.

Плоди давали цілими аби дегустатори могли об'єктивно оцінити зовнішній вигляд. Загальна дегустаційна оцінка подавалась як середнє значення від суми запаху, смаку, кольору та структури. Смакові янності визначались за 10 бальною шкалою, структура оцінювалась за ідентичною школою. Для визначення органолептичних показників замороженої продукції відбирались як заморожені так і розморожені плоди. Початковим показником який визначали був зовнішній вигляд, потім колір, структура, запах та смак, при оцінюванні кольору враховували його відповідність до

кольору вихідної сировини. При визначенні структури, визначали твердість та м'якість і те на скільки розморожений гліл відрізнявся від свіжого. При оцінюванні смаку та запаху відзначали чистоту та інтенсивність, а також відсутність сторонніх смаків та запахів [7].

Методи визначення біохімічних показників у свіжій замороженій продукції.

Особливості відбору середньої проби для проведення біохімічного аналізу

Відбір середніх проб здійснювали відповідно до вимог ДСТУ ISO 874-2002 Фрукти та овочі свіжі. Відбір проб (ISO874:1980, IDT) [15]. Спочатку від однорідної партії відбирали виїмки, які склали вихідний зразок. Після ретельного перемішування виділяли середню пробу, яку використовували для визначення показників біохімічного складу ягід суніці садової.

Методика визначення вмісту сухої речовини. Суха речовина – це рослинна маса, яка залишилась після висушування. Вміст такої речовини відіграє важливу роль при оцінці якості врожаю, він характеризує наявність поживних елементів, визначає режим відносної вологості під час зберігання та вихід готової продукції при переробці. Вміст сухої речовини в плодово-овочевій продукції визначається термогравіметричним методом шляхом висушування в сушильній шафі за температури 100-105 °С (рис. 2.6.) [50].



Рис. 2.6. Вид сушальної шафи для визначення сухої речовини

Для аналізу в лабораторних умовах із середньої проби відбирали 25 г

подрібнених плодів та зважували на вагах з точністю до 0,01 г. Після проби ставляться до сушильної шафи та висушуються при температурі 50-60 °С, при вищій температурі проводити такий дослід не рекомендується, оскільки може відбутися збільшення маси через окислення рослинного матеріалу.

Вміст вологи (X), у відсотках на суху масу, обчислювали за формулою:

$$X = \frac{(a-b)}{m} \times 100 \quad (1)$$

де a – маса бюкса з наважкою до висушування, г;

b – маса бюкса з наважкою після висушування, г;

m – маса наважки, взятої для висушування, г;

100 – для перерахунку у відсотки.

Вміст сухої речовини (Y) у відсотках розраховували за формулою 2:

$$Y = 100 - X \quad (2)$$

де X – вміст вологи в рослинному матеріалі, % [1].

Методика визначення вмісту сухої розчинної речовини рефрактометром.

Вміст сухої розчинної речовини (СРР) визначали за допомогою рефрактометра, відповідно до вимог ДСТУ ISO 2173: 2007 [17].

Перед початком дослідження, призма рефрактометра протирається марлею, яка змочується у спирті або у дистильованій воді. Сушаться та перевіряється позначка нуля. Температура розчину не повинна відрізнитися від температури навколишнього середовища більше ніж на 1 °С, якщо ж температура буде більшою або меншою, то це буде відхиленням та мусь враховуватися в розрахунках, вноситься як поправка до отриманого показника.

Із середнього зразка відбирається 10-20 г потрібної маси, відфільтровується 1-2 см³ соку. Для аналізу використовували 2-3 краплі соку (перші краплі відкидали), наносили на призму рефрактометра, опускали верхню призму приладу, робили відлік при чіткій грані між темною і світлою частиною поля зору. Для збільшення точності аналізу проводили до 5 відліків та обчислювали середній показник заломлення.

Результати розрахунку заокруглювали до першого знака після коми.

Кінцевий результат – середнє арифметичне двох паралельних визначень, розходження між якими не повинно перевищувати 0,5 % для рідких, світло забарвлених продуктів і 1,0 % для густих, темнозабарвлених продуктів, розбавлених водою [1].

Вміст цукрів (сума), органічних кислот та вітаміну С визначали в лабораторії ГОВ «Екофрутс» за загальноприйнятими методиками [1]. На основі отриманих даних щодо вмісту цукрів та кислот, розраховували цукрово-кислотний індекс. Проводили математичну та статистичну обробку результатів досліджень за допомогою комп'ютерної програми Agrostat.

Визначали найменшу істотну різницю за урожайністю досліджуваних сортів, встановлювали кореляційні взаємозв'язки між досліджуваними показниками за загальноприйнятими методиками.

2.6. Характеристика досліджуваних сортів суниці садової

Суниця садова, сорт Мальвіна (Лат. *Malwina*) (контроль) – сорт, який відноситься до пізнього строку дозрівання. Виведений німецькими селекціонерами у 2010 році. Він євляє собою найбільш пізній з нині існуючих сортів, у яких одноразове плодоношення за сезон.

У даного сорту є одна характерна особливість – розріджена посадка на відстані 50-70 см між самими рослинами і 70-80 см між рядами. Це зумовлено тим що кущі мають велику силу росту, їх розміри можуть сягати 50 см у висоті та стільки ж у діаметрі. Дозрівання відбувається на початку липня та триває 2-3 тижні. Плоди великі, дуже солодкі, соковиті, ароматні та за смаковими якостями перевершують більшість відомих сортів (рис.2.7) [52].



Рис. 2.7. Ягоди суниці садової сорту Мальвіна (контроль)

Суниця садова, сорт Зенга Зенгана (Лат. *Senga Sengana*) – це пізньостиглий сорт, який виведений в 1954 році в Німеччині шляхом схрещування невідомого сорту з сортом Зігер. Плодоношення відбувається у середині червня та лише один раз. Кущі компактні та висота плоди середнього розміру 10-15 г, але й зустрічаються екземпляри вагою 30 г.

Ягоди яскраво-червоні, блискучі також можуть бути темно-червоними (рис. 2.8). Форма \ominus конусоподібна зі значним розширенням \oplus у підставі. Соковита м'якоть, щільна шкірка, насичений суничний аромат та солодкий смак. Плоди добре переносять транспортування на далекі відстані, нездатні до розмокання. Один кущ Зенги Зенгани при своєчасному підживленні та ретельному догляді за сезон може дати до 2 кг ягід.

Сорт не стійкий до сірої гнилі та плямистості листя, але має гарний імунитет до борошнистої роси та хвороб кореневої системи. Зенга Зенгана є морозостійким сортом тому добре переносить зиму, так само й чудово справляється з надмірною вологістю. Набагато гірша стійкість до спеки та посухи, в таких випадках йде різке зниження кількості врожаю \ominus .

Сорт є універсальним, вживається в свіжому вигляді, заморожується та переробляється на джеми та варення. Він є не лише промисловим, а й часто

зустрічається на присадибних ділянках, оскільки є досить невибагливими у догляді [54].



Рис. 2.8. Ягоди суниці садової сорту Зенга Зенгана

Суниця садова, сорт Полка (Лат. *Holka*) – середньостигла суниця виведена в 1977 році в Нідерландах. Має чудову репутацію серед садівників та фермерських господарств, і ця репутація є цілком заслуженою. Дозрівання сорту починається в кінці червня, показники врожайності високі, за сезон можна зібрати до 1,5 кг плодів з куща. Кущі сильнорослі, мають багато листків, плоди великого розміру, вагою близько 50-60 г, але в кінці плодоношення їх вага зменшується до 20 г.

Мають кисло-солодкий смак, але при умові якщо плід трохи довше буде знаходитись на кущі, то він набуде карамельного присмаку. Забарвлення ягід яскраво червоне, має характерний глянцево-блиск на сонці та насичений суничний аромат (рис. 2.9).

З переваг цього сорту можна відзначити гарний імунітет до грибових захворювань та високу транспортабельність. Сорт не вибагливий до ґрунтокліматичних умов, але має середню зимостійкість. В разі морозів, більших ніж -15°C , рослини потрібно вкривати агроволокном [53].

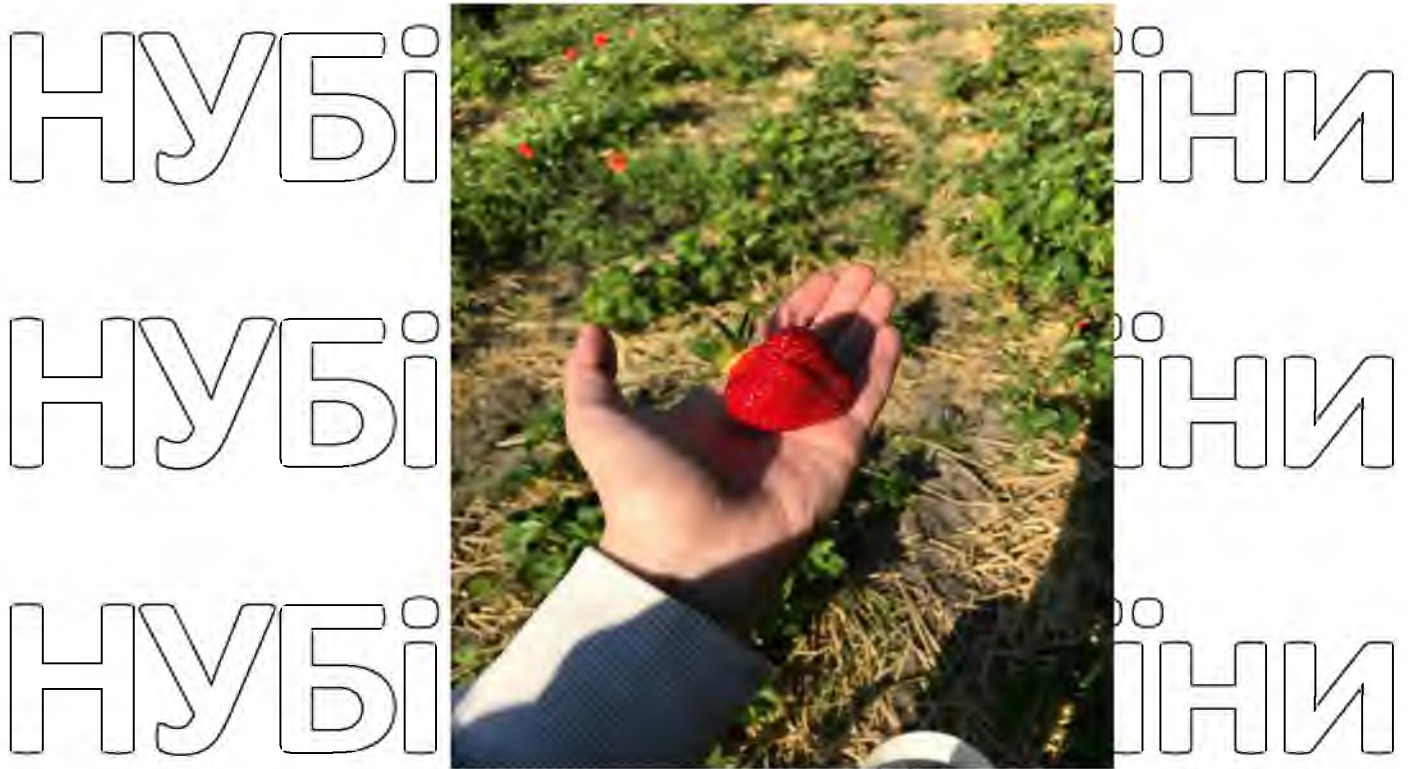


Рис. 2.9. Ягоди суниці садової сорту Полка

Суниця садова сорт Сирія (Лат. *Syrja*) досить специфічний сорт італійської селекції, відноситься до середнього термну дозрівання.

Врожайність – середня, з куша за сезон можна зібрати близько 600-700 г плодів.

Ягоди середнього розміру, масою 30-35 г, мають конічно-половжену форму. Плодам характерне яскраво-червоне забарвлення з червоною серединкою (рис. 2.10). Специфічної якістю ягід даного сорту є їх твердість.

Сирія добре цінується споживачами завдяки відмінним органолептичним якостям, вона має привабливий товарний вигляд, приголомшливий аромат та високий вміст вітамінів. Цей сорт відмінно підходить для транспортування, але переробляється лише на джеми та використовується у приготування кондитерських виборів [51].

НУБІП УКРАЇНИ



Рис. 2.10. Ягоди суниці садової сорту Сирія

Характеристика досліджуваних сортів дозволяє зрозуміти їх особливості та визначити чи підходять вони для вирощування саме на території господарства, чи будуть вони достатньо плодоносити враховуючи ґрунтово-кліматичні умови даного регіону, спрогнозувати їх придатність для споживання у свіжому вигляді, зберігання чи заморожування.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ІХ АНАЛІЗ

НУБІП України

3.1. Оцінка якості свіжих ягід суниці садової різних сортів

НУБІП України

3.1.1. Господарсько-біологічні показники свіжих ягід

Основними критеріями господарсько-біологічної оцінки будь-якого сорту чи гібриду є урожайність, середня маса та товарність вирощеної продукції. Як свідчать результати досліджень ці показники значно залежали від сортових особливостей (табл. 3.1).

Оцінка вирощеного врожаю ягід за господарсько-біологічними показниками показала, що на період дослідження у 2022 р. урожайність і якість плодів, порівняно з іншими роками, суттєво знизилась. Тому, отримані у 2022 р. показники порівнювали із середніми за останні три роки, взяті із господарства.

НУБІП України

Таблиця 3.1.

Урожайність, середня маса та товарність ягід досліджуваних сортів,
дані за 2022 р.

Назва сорту	Урожайність, т/га		Середня маса ягід у 2022 р., г	Стандартна маса ягід, г	Товарність %
	2022 р.	2019-2021 рр.			
Мальвіна (контроль)	22	45	25±3,2	55±5,0	70
Зенга Зенгана	12	30	4±0,5	9±1,0	62
Полка	8	30	15±0,8	55±2,3	47
Сирія	7	21	9±1,2	30±1,8	56
НІР ⁰⁵	4,0	6,4			6,0

НУБІП України

Як свідчать результати досліджень, фактична урожайність досліджуваних сортів у 2022 р. була суттєво нижчою, порівняно з попередніми роками і становила 7-22 т/га, що на 14-23 т/га менше ніж за 2019-

2021 рр. Це спричинено досить пізніми весняними заморозками в період початку цвітіння рослин, що спричинило осипання зав'язі, та зараженням

грунту (потрібні додаткові аналізи ґрунту для ідентифікації зараження). Так, урожайність сорту Мальвіна на період 2022 року становила 22 т/га, що менше на 23 т від попередніх років. Зенга Зенгана мала різницю в 18 т/га. Полка

знизила свою урожайність на 22 т/га, – а Сирія на 14 т/га. Найурожайнішим

сортом у всі роки спостережень була суниця сорту Мальвіна (контроль) – 22 т/га у 2022 р. та 45 т/га за попередні три роки, що суттєво більше, порівняно з іншими варіантами.

Найкрупніші ягоди формував сорт контрольного варіанту Мальвіна – $25 \pm 3,2$ г, що суттєво більше, порівняно з іншими варіантами. Не виявлено істотної різниці між масою ягід сортів Зенга Зенгана та Полка. Середня маса ягід інших сортів була значно нижчою ніж у контрольному варіанті, а саме:

у сорту Зенга Зенгана – на 21 г;

у сорту Полка: – на 10 г;

у сорту Сирія – на 16 г.

Зниження середньої маси ягід, порівняно зі стандартними багаторічними показниками коливалися в межах від 5 г (сорт Зенга Зенгана) до 30 г (сорт

Мальвіна). Закономірно, що це позначилося на товарності ягід досліджуваних сортів у 2022 р. Найвища фактична товарність ягід була у контрольного сорту Мальвіна – на рівні 70 %. Різниця у масі між середньою масою ягід цього сорту та стандартною становила 30 г.

Найгірші показники товарності мали ягоди сорту Полка – 47%, що на 23 % менше, порівняно з контролем. Це пов'язано з тим, що фактична середня маса ягід цього сорту в 2022 р. була меншою, порівняно зі стандартною, на 40 г!

Середня маса ягід сорту Зенга Зенгана була менша контрольного сорту на 21 г, що є найбільшим показником серед всіх сортів. Однак, різниця між фактичною масою ягід у 2022 р. та стандартною становила в середньому 5 г.

Товарність ягід цього сорту у рік проведення досліджень становила 42 %, що на 8 % менше, порівняно з контролем.

Товарність ягід сорту Сирія склала 56 %, різниця між масою ягід у 2022 р. та стандартною становила 21 г. Товарність ягід сортів Зенга Зенгана становила 62 %, що суттєво менше, порівняно з контролем.

Таким чином, найвища урожайність, маса та товарність ягід у 2022 р. була у контрольного сорту Мальвіна – 22 т/га, 25±3,2 г та 70 % відповідно.

Цей сорт за господарсько-біологічними показниками суттєво переважав інші досліджувані варіанти.

3.1.2. Органолептичні показники свіжих ягід

Органолептичну оцінку ягід досліджуваних сортів суміші садової проводили за 10-бальною шкалою. Смакові якості визначали за такою шкалою: 1 – дуже несмачні, 3 – несмачні, 5 – середні, 7 – смачні, 10 – дуже смачні. Крім того, визначали такі характеристики як зовнішній вигляд, запах, колір, консистенція. На основі підрахунків була виведена загальна дегустаційна оцінка (табл. 3.2).

Найкращими, за результатами дегустаційної оцінки, виявилися ягоди контрольного сорт Мальвіна, які отримали найвищі бали за смаковими властивостями та загальною оцінкою – 9 балів. Не зважаючи на погану урожайність та втрагу розміру, порівняно з іншими роками, 7 балів набрали ягоди сорту Полка. Вони, навіть за несприятливих умов вегетаційного періоду, змогли зберегти свій характерний смак, запах та структуру на належному рівні.

Найкращими, за результатами дегустаційної оцінки, виявилися ягоди контрольного сорту Мальвіна, які отримали найвищі бали за смаковими властивостями та загальною оцінкою – 9 балів за 10-бальною шкалою.

Таблиця 3.2

Дегустаційна оцінка на основі органолептичних показників,

дані за 2022 р.

Назва сорту	Запах (середня оцінка)	Смак (середня оцінка)	Колір (середня оцінка)	Структура (середня оцінка)	Загальна оцінка*
Мальвіна (контроль)	8	9	9	9	9
Зенга					
Зенгана	8	7	6	6	6
Полка	9	8	6	8	7
Сирія	8	7	8	9	8

*за 10-бальною шкалою

Не зважаючи на погану врожайність та втрату розміру, порівняно з іншими роками, 7 балів під час дегустації набрали ягоди сорту Полка. За смаковими властивостями ягоди цього сорту поступалися на 1 бал сорту Мальвіна (контроль) та отримали 8 балів. Вони, навіть за несприятливих умов вегетаційного періоду, змогли зберегти свій характерний смак, запах та структуру м'якуша на належному рівні.

Загальною дегустаційною оцінкою у 8 балів оцінили ягоди сорту Сирія. Потрібно зазначити, що вони характеризуються середньою твердістю м'якуша, що не всім подобається. Здебільшого ягоди цього сорту використовуються в кондитерській промисловості, оскільки в процесі переробки добре зберігається структура плодів досить тривалий час, навіть будучи розрізаним, але нажалі мають середні смакові якості (7 балів).

Найменшу кількість балів під час дегустації отримали ягоди сорту Зенга Зенгана – 6 балів за 10-бальною шкалою, що на 3 бали менше, порівняно з контролем. Це спровоковано тим, що під впливом певних несприятливих чинників, якість ягід цього сорту в 2022 р. суттєво знизилась і вони втратили свої характерні властивості, констистенцію.

Такими чином, за комплексом органолептичних показників, найвищу дегустаційну оцінку отримали ягоди сорту Мальвіна – 9 балів за 10-бальною шкалою. Вони характеризувалися відмінним, збалансованим смаком, мали привабливий зовнішній вигляд, характерний запах та колір, приємну соковиту констистенцію.

3.1.3. Вміст основних біохімічних показників у свіжих ягодах

При оцінці будь-якого сорту для споживання у свіжому вигляді, зберігання та переробки важливу роль мають біохімічні показники. Так, відомо, що вміст сухої речовини впливає на придатність ягід до зберігання, сушіння, а співвідношення цукрів, кислот, що формує цукро-кислотний індекс, значно впливає на смакові властивості свіжих та перероблених плодів, а високий вміст аскорбінової кислоти забезпечує їх біологічну цінність для споживачів. Тому до завдань досліджень входила оцінка свіжих ягід суніції садової за вмістом сухої, сухої розчинної речовини, цукрів, кислот та вітаміну С. Результати досліджень представлено у табл. 3.3.

Як свідчать дані, наведені у табл. 3.3, у ягодах досліджуваних сортів за період вегетації накопичувалася значна кількість сухої речовини – 8,51-11,96 %. Потрібно зазначити, що більша їх кількість була у ягодах сортів Зенга Зенгана та Полка, – 11,73 та 11,96 % відповідно, що вище, порівняно з контролем на 3,2-3,45 %. Як зазначалося вище (див. табл. 3.1), ці сорти формували досить мілкі плоди – середня маса їх коливалася у межах 4,0-6,8 г, що значно нижче, порівняно з контролем. У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено обернений суттєвий зв'язок між масою ягід та

вмістом у них сухої речовини $r = -0,78 \pm 0,3$, що підтверджує дані інших дослідників.

Таблиця 3.3

Вміст основних біохімічних показників у свіжих ягодах суниці садової різних сортів, дані за 2022 р.

Назва сорту	Вміст у свіжих ягодах				Цукрово-кислотний коефіцієнт, одиниць
	сухої речовини, %	*СРР, %	цукрів (сума), %	вітаміну С, мг на 100 г	
Мальвіна (контроль)	8,74	7,6	5,17	64,5	5,42
Зенга	11,73	10,2	6,94	76,2	4,84
Зенгана					
Полка	11,96	10,4	7,07	73,4	4,97
Сирія	8,51	7,4	5,03	60,8	5,36

* СРР – сухої розчинної речовини

Як відомо, значну частку в сухій речовині ягід суниці займають сухі розчинні речовини (понад 80%), а у сухих розчинних речовинах – цукри. Тому, очевидно, що найбільший вміст сухих розчинних речовин та цукрів найбільше містилося в ягодах сортів Зенга Зенгана та Полка – 10,2 і 10,4 % СРР та 6,94 і 7,07 – цукрів. Найменшу кількість поживних речовин за період вегетації накопичували ягоди сорту Сирія – 8,51 % сухої речовини, 7,4 % СРР та 5,03 % цукрів. Не виявлено суттєвої різниці за цими показниками між сортами Мальвіна (контроль) та Сирія.

Свіжі ягоди суниці садової цінують за досить високий вміст вітаміну С, оскільки він є потужним антиоксидантом, запобігає передчасному старінню

організму та виникненню онкологічних захворювань, підвищує імунні властивості. Ягоди досліджуваних сортів накопичували за період вегетації значну кількість цього елемента – 60,8-76,2 мг на 100 г. Серед них найбільшу кількість аскорбінової кислоти містили ягоди сортів Зенга Зенгана та Полка – 76,2 та 73,4 мг / 100 г відповідно, що на 11,7 та 8,9 мг/100 г більше, порівно з контролем. Найменшу С-вітамінність мали свіжі ягоди сорту Сирія – 60,8 мг/100 г, що на 3,7 мг/100 г менше, порівняно з контрольним сортом.

Для формування гармонійного збалансованого смаку важливе значення має не тільки вміст цукрів, але й кислот. За їх співвідношенням визначали цукро-кислотний коефіцієнт. У ягодах досліджуваних сортів накопичувалося в середньому 0,7-1,1 % органічних кислот. Більша їх кількість встановлена у плодах сортів Зенга Зенгана та Полка. Це вплинуло на цукро-кислотний коефіцієнт, який коливався у ягодах цих сортів у межах 4,84-4,97 одиниць.

Найвищим цукро-кислотним коефіцієнтом характеризувалися ягоди сорту Мальвіна (контроль) – 5,42. Це вплинуло на смакові властивості ягід цього сорту, які під час дегустації отримали найвищі бали (див. табл. 3.2). У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено середій прями зв'язок між цими показниками – $r=0,64\pm 0,2$.

Таким чином, за вмістом основних біохімічних показників та вітаміну С виділилися ягоди сортів Зенгана Зенгана та Полка, в яких накопичувалося 11,73-11,96 % сухої речовини, 10,2-10,4 % сухої розчинної речовини, 6,94-7,07 % цукрів та 73,4-76,2 мг/100 г вітаміну С. За цукрово-кислотним коефіцієнтом переважали ягоди сорту Мальвіна (контроль) – 5,42 одиниці.

У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено суттєвий обернений зв'язок між вмістом сухої речовини і середньою масою ягід ($r = -0,78\pm 0,3$) та прями середній між цукрово-кислотним коефіцієнтом та смаковими властивостями ($r=0,64\pm 0,2$).

3.2. Придатність ягід суниці садової різних сортів до зберігання

Серед різних сортів суниці садової є ті, які мають добру та погану лежкість в умовах холодильної камери. Дане дослідження дозволило визначити, ягоди яких з досліджуваних сортів можуть тривалий час зберігатись в даних умовах.

Для досліду було відібрано зразки кожного сорту в розмірі 1 кг та поміщено до холодильної камери на термін 5 діб. Температуру повітря холодильної камери підтримували протягом періоду зберігання на рівні +2 °С. Дослід проводили у трьохкратній повторності.

Протягом 5 діб щодня визначали втрати маси, розраховували кількість відходів та втраг (зіпсовані ягоди, втратили структуру, покритись пліснявою тощо). В кінці зберігання також визначали загальні втрати маси ягід відповідно до початкової маси зразка. Результати досліджень представлено у табл. 3.4, 3.5 та на рис. 3.1.

На основі наведених даних можна зробити висновок, що за придатністю до зберігання ягоди досліджуваних сортів значно відрізнялися і деякі виявилися зовсім непридатними навіть для 5-добового зберігання. Вже навіть протягом першої доби зберігання втрати маси сортів Зенга Зенгана та Полка були досить значними і становили 120 та 150 г відповідно (12 та 15% відносно початкової маси зразка). Зовсім не було втраг у ягід сортів Мальвіна (контроль) та Сирія.

Табл. 3.4

Добові втрати маси ягід протягом періоду зберігання, г
(маса дослідних зразків 1000 г)

Назва сорту	Доба зберігання					Загальні втрати
	1	2	3	4	5	
Мальвіна (контроль)	-	-	20	35	55	110
Зенга Зенгана	120	140	180	210	150	600
Полка	50	110	200	300	40	800

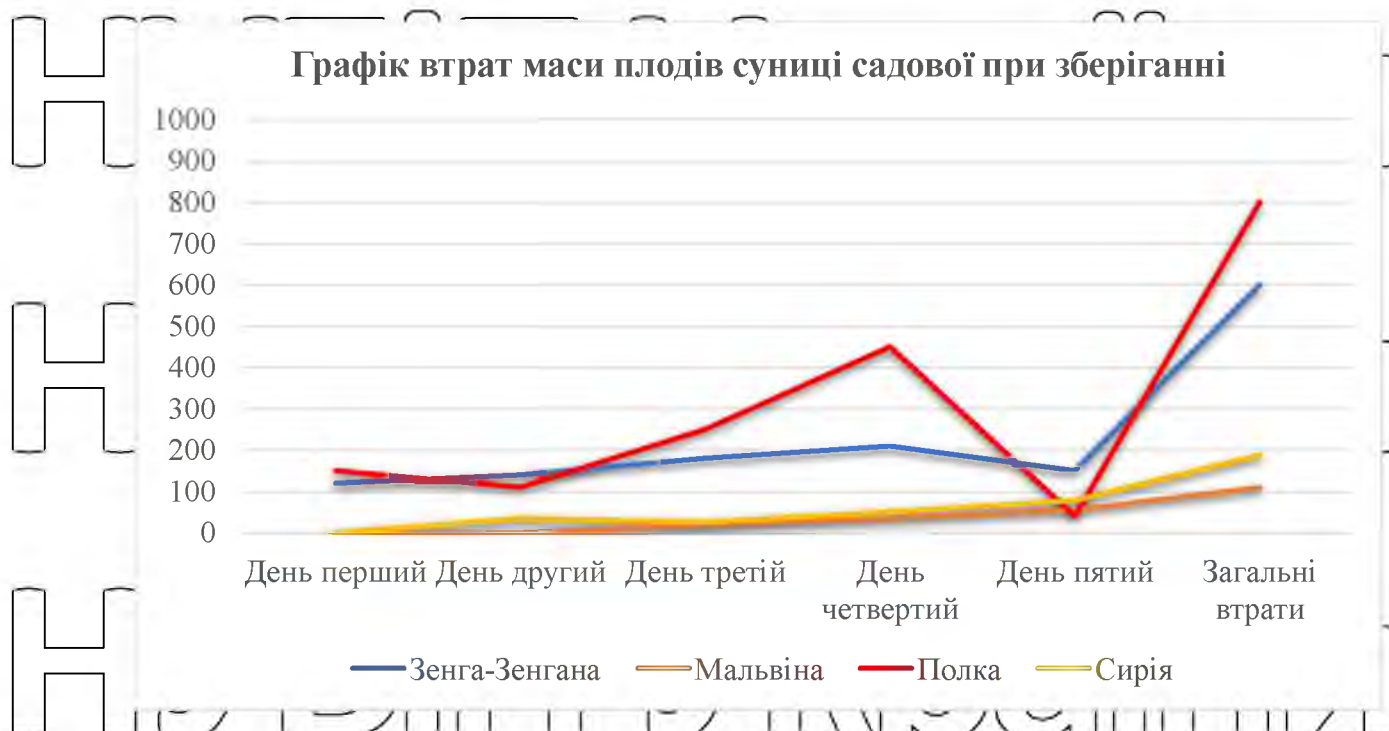
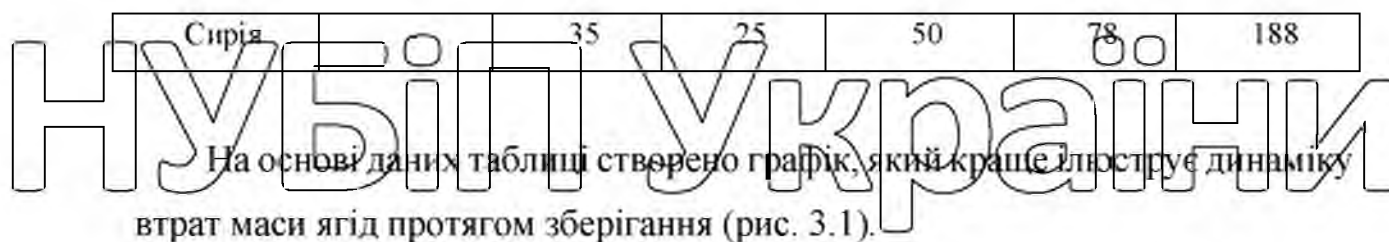


Рис. 3.1. Динаміка втрат маси ягід суниці садової різних сортів протягом зберігання (г), урожай 2022 р. Початкова маса зразка – 1000 г.

Як свідчать наведені дані, найпомітніші втрати маси ягід відбувалися на 3 та 4 добу зберігання. Так, ягоди сорту Полка протягом цього періоду зберігання втратили 500 г або 50 % від початкової маси зразка.

Найменші втрати маси протягом усього зберігання спостерігали у зразках сорту Мальвіна (контроль). Протягом перших двох діб зберігання втрати взагалі були відсутні. Надалі ягоди цього сорту втрачали масу поступово і загалом через п'ять діб зберігання маса змінилася на 11 % порівняно з початковою.

Досить низькі втрати маси спостерігали у зразках сорту Сирія – 188 г, що на 78 г більше, порівняно з контролем. Можна зробити висновок, що через свою достатньо щільну консистенцію, вони рідше пошкоджуються при

збиранні та транспортуванні, мають кращу лежкість. Також вони менше втрачають масу через втрату вологи, можуть зберігати форму та задовільний зовнішній вигляд протягом тривалого періоду.

Узагальнені показники, що характеризують придатність ягід досліджуваних сортів до зберігання, наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Лежкість та дегустаційна оцінка ягід суниці садової різних сортів через п'ять днів зберігання, урожай 2022 р.

Назва сорту	Вихід здорових ягід		Вміст хворих, зіпсованих ягід		Загальні втрати, %	Дегустаційна оцінка, бал*
	%	± до контролю	%	± до контролю		
Мальвіна (контроль)	88,0	-	5,0	-	12,0	7,5
Зенга	38,0	-50,0	60,0	+25,5	62,0	3,0
Полка	14,5	-73,5	85,5	+80,5	85,5	3,0
Сирія	81,0	-7,0	17,0	+12,0	19,0	5,5

*за 10-бальною шкалою

Найпридатнішими для зберігання в умовах холодильної камери (за температури +20С) виявилися ягоди контрольного сорту Мальвіна, лежкість яких через 5 днів зберігання становила 88 %, вміст зіпсованих ягід – 5 %, а дегустаційна оцінка залишилася на високому рівні – 7,5 балів за 10-бальною шкалою. Ягоди були смачними, добре зберегли свою структуру та форму, мали привабливий зовнішній вигляд та забарвлення.

Досить високою лежкістю характеризувалися ягоди сорту Сирія. Загальний вихід здорових ягід через 5 днів зберігання становив 81 %, що на 7 % менше порівняно з контролем. Порівняно низька дегустаційна оцінка (5,5 балів за 10-бальною шкалою) зумовлена щільною консистенцією ягід.

Ягоди сорту Зенга Зенгана мали незадовільну лежкість – вихід здорових ягід через 5 днів зберігання становив усього 38 %, що на 50 % менше, порівняно з контролем. Крім того, більша частина їх (60 %) були зіпсованими, що позначилося на загальній дегустаційній оцінці – 3 бали за 10-бальною шкалою.

Тому, ягоди цього сорту доцільно одразу після збирання використати для переробки, у т.ч. й заморожування.

Найгіршу лежкість серед досліджуваних сортів мали ягоди сорту Полюка – 14,5 %, що суттєво менше, порівню з контролем (на 73,5 %). Така ситуація спровокована певним рядом умов. Уже при збиранні ягоди мали дуже низьку товарність, швидко втрачали свою структуру. На 5 добу зберігання майже всі дрослідні зразки були зіпсованими ягоди були вкриті пліснявою.

Таким чином, найпридатнішими до зберігання в умовах холодильної камери (за температури +20С) виявилися ягоди контрольного сорту Мальвіна, лежкість яких через 5 днів зберігання становила 88 %, вміст зіпсованих ягід – 5 %, а дегустаційна оцінка – 7,5 балів за 10-бальною шкалою.

3.3. Придатність ягід суниці садової різних сортів до заморожування.

3.3.1. Органолептичні характеристики заморожених та дефростованих ягід суниці садової

Придатність ягід суниці садової до заморожування проводили на чотирьох відібраних зразках. У досліді використовували камеру шокової заморозки, яка знаходиться у власності ТОВ «Екофрутс». Заморожені ягоди зберігали протягом двох місяців, оцінювали їх органолептичні властивості. Після дефростації визначали вміст основних біохімічних показників, розраховували їх зміни в процесі заморожування, оцінювали органолептичні характеристики. Дегустаційну оцінку проводили за 10-бальною шкалою. Для досліджень використовували ягоди сортів суниці садової, вирощеними на власній ділянці в селі Лішня Тернопільської області.

Результати досліджень наведено у табл. 3.6. Наведені дані гарно показують різницю між сортами за їх придатністю до заморозки. Чудово показали себе ягоди сортів Зенга, Зенгана та Полка. Смак не сильно змінився після розморожування, але став трохи кислішим. Також вони не сильно змінили свою структуру, стали більш м'якші ніж свіжі, але не перетворились в так звану «кашу».

Таблиця 3.6

Органолептичні показники заморожених та розморожених ягід суниці,
врожай 2022 р.

Назва сорту	Органолептичні показники ягід			
	смак, балів		зовнішній вигляд, балів	
	заморожених	після розморожування	заморожених	після розморожування
Мальвіна (контроль)	6	3	8	2
Зенга	8	7	7	7
Зенгана				
Полка	7	7	8	7
Сирія	7	5	8	5

Середні показники мали ягоди сорту Сирія. Вони є доволі специфічними, оскільки мають нетипову для ряду таких сортів твердість.

Смакові якості ягід як у свіжому, так і в замороженому вигляді середні. Зовнішній вигляд після заморозки не сильно змінився, текстура стала м'якшою але це не погіршило її вигляд. Однак, все ж таки цей сорт не зовсім підходить саме для заморозки, оскільки після дефростації втрачає свою основну особливість – неймовірний аромат. Тому, у цьому випадку з нього краще виготовляти джем, або безпосередньо сублимувати.

Найгіршими для заморожування виявилися ягоди сорту Мальвіна, не зважаючи на дуже високі бали, які вони отримали під час дегустаційної оцінки

свіжих плодів (8 балів за 10-бальною шкалою). Процес заморозки дуже негативно вплинув на плоди цього сорту. Після розморожування смак їх став неприємним, здавалось наче ягода зісувалась. Текстура теж зазнала значних змін, плід повністю втратив свою форму та став непрезентабельним. Ягоди цього сорту однозначно не можна піддавати способу заморозки, найкраще – прямий збут свіжої продукції, або нетривале зберігання в холодильній камері за температури +20С.

3.3.2. Технохімічні показники дефростованих ягід суниці садової

Для споживачів заморожених ягід суниці садової важливе значення має якість дефростованих плодів, а також збереженість вмісту біологічно-цінних речовин, зокрема й вітаміну С [8]. Тому до завдань досліджень входила оцінка розморожених ягід після двох місячного зберігання за комплексом технологічних та біохімічних показників. Дані аналізу представлено у таблиці 3.7 та на рисунках 3.2, 3.3.

Таблиця 3.7

Технохімічні показники дефростованих ягід суниці садової різних сортів, урожай 2022 р.

Назва сорту	Середня маса ягід, г	Втрати маси заморожених ягід відносно маси свіжих, г	Маса вільного соку після розморожування, %	Оцінка свіжих та розморожених ягід				
				вміст СРР*		вміст вітаміну С, мг на 100 г		
				до заморожування	після заморожування	до заморожування	після заморожування	% збереженості
Мальвіна (контроль)	25±3,2	10,4	31,6	7,4	10,8	64,5	24,5	37,9

Зенга Зенгана	4±0,5	0,5	16,6	10,2	12,0	76,2	46,0	60,3
Полка	15±0,8	1,1	18,3	10,4	12,2	73,4	41,4	56,4
Сирія	9±1,2	2,4	26,6	7,6	11,0	60,8	31,2	51,0

* СРР – сухі розчинні речовини

Втрати маси ягід суниці садової в процесі заморожування значно залежали від сортових особливостей та початкової маси й коливалися в межах 0,5-10,4 г. Найбільше втрачали масу найкрупніші ягоди сорту Мальвіна (контроль) – 10,4 г, а найменше найлегші – сорту Зенга Зенгана (0,5 г, що на 9,9 г менше, порівно з контролем).

Придатність ягід до заморожування оцінюють також за масою вільного соку після розморожування. На цей показник також впливала початкова маса плодів. Найбільшу кількість вільного соку встановили у зразках контрольного сорту Мальвіна – 31,6 % відносно маси заморожених ягід, а найменше – у сорту Зенга Зенгана, ягоди якого були найдрібнішими (16,6%, що на 15 % менше ніж у контрольному варіанті).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Вміст сухих розчинних речовин у ягодах після заморожування та 2-х місячного їх зберігання дещо зростає, порівняно зі свіжою сировиною, в середньому на 1,8-3,4 % (рис. 3.1). Причиною цього є перетворення в розчинні форми пектинових речовин та інших вуглеводів, що містяться у ягодах (рис.3.2).

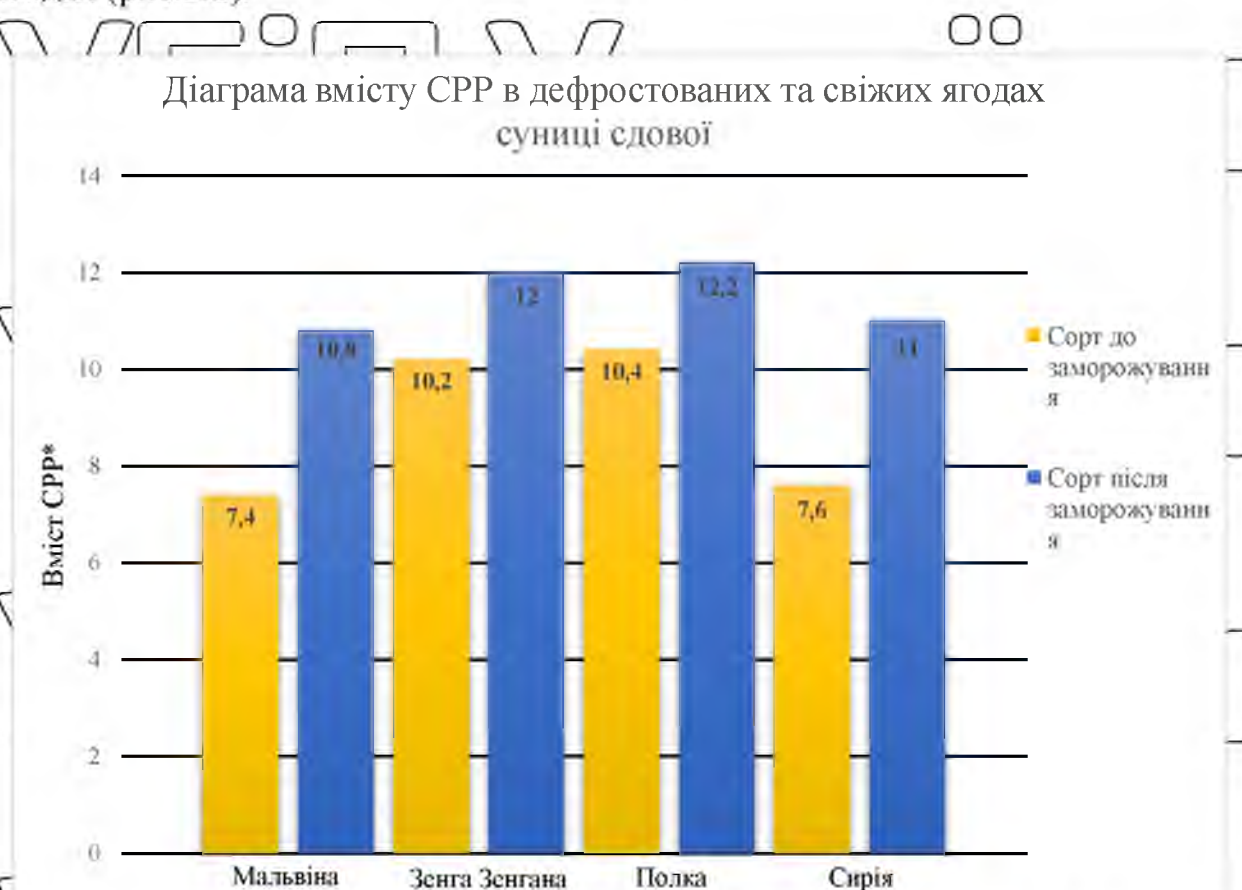


Рис. 3.2. Вміст сухі розчинної речовини (%) у свіжих та дефростованих ягодах суниці садової, урожай 2022 р.

Важливим показником біологічної цінності розморожених ягід є вміст у них вітаміну С. Найвищий відсоток цього вітаміну міститься в дефростованих ягодах сортів Зенга Зенгана та Сирія. Після розморожування вміст цього вітаміну залишився в межах 41,4-46 мг на 100 г, а відсоток збереженості, порівняно зі свіжою сировиною, становив майже 60 %.

Середнє значення по вмісту вітаміну Е мали ягоди сорту Сирія: 60,8 мг на 100 г у свіжих ягодах, 34,2 мг на 100 г у розморожених, 54 % збереженості.

Найменше аскорбінової кислоти містили ягоди сорту Мальвіна (контроль), хоч в свіжому вигляді у них міститься аж 64,5 мг на 100 г цього елементу (рис. 3.3). Після заморожування це значення знизилось до 24,5 мг%.

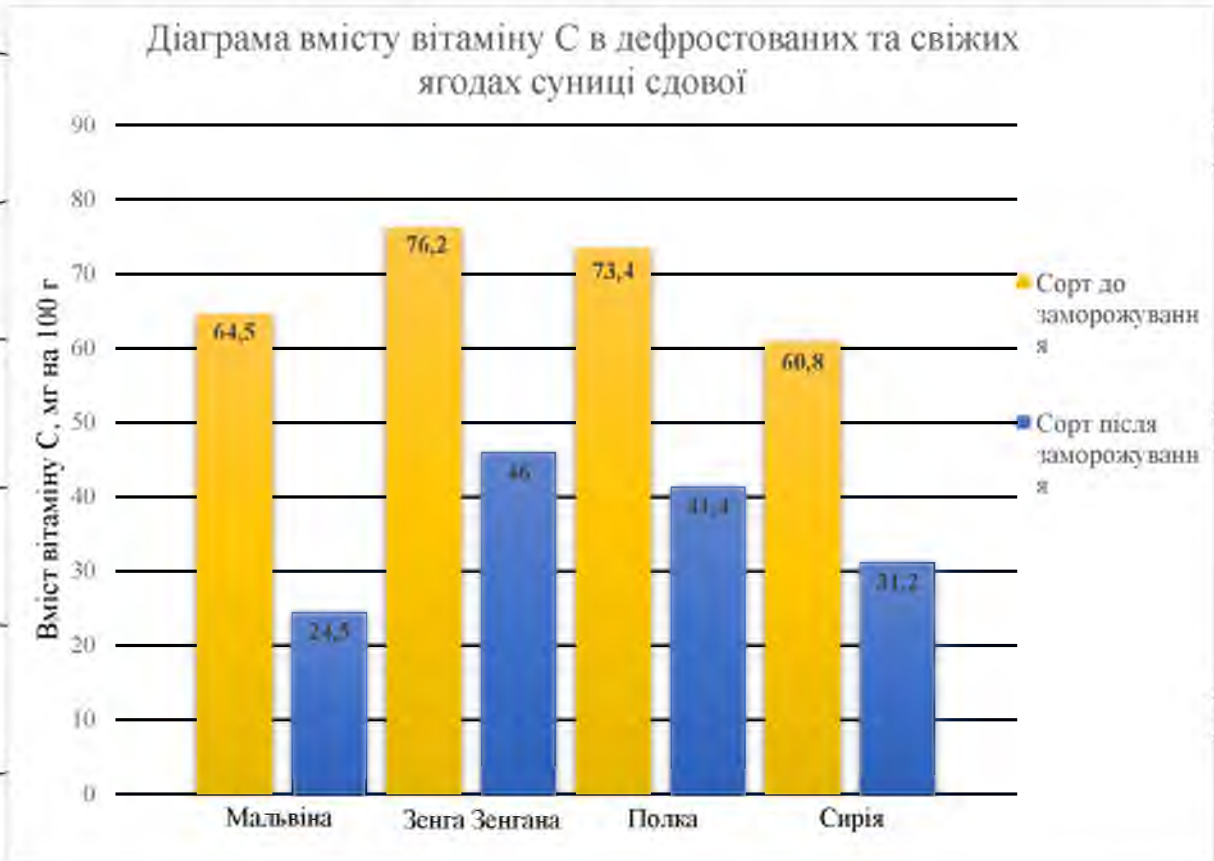


Рис. 3.3. Вміст вітаміну С (мг на 100 г) у свіжих та дефростованих ягодах суниці садової, урожай 2022 р.

Це підтверджує твердження про, те що шокове замороження не підходить для ягід сорту Мальвіна, оскільки негативно впливає на всі його показники, в тому числі й біохімічні.

На основі проведених досліджень можна робити такі висновки:

1. Найпридатнішими для шокової заморозки є ягоди сортів Полка та Зенга Зенгана, вони зберігають свої органолептичні та біохімічні якості навіть після тривалого зберігання та розморожування, але нажалі вони майже не зберігаються в умовах холодильних камер. Тому заморозка для них є найкращим рішенням.

2. Сорт Сирія теж показав непогані показники під час дегустації як свіжих ягід так і заморожених, завдяки своїй специфічній твердості він зберіг свою структуру після розморожування та має хороший показник збереженості вітаміну С після розморожування. Але все ж він краще підходить для приготування джему, так шляхом консервації під впливом температур його текстура стане м'якшою і збережеться аромат, який так подобається споживачам.

3. За вище наведеними даними, ягоди сорту Мальвіна (контроль) не придатні для шокової заморозки, оскільки вони втрачають як і біохімічні якості, так і органолептичні. Суттєво знижується вміст вітаміну С, повністю змінюється текстура та смак ягід. Процес заморозки лише зіпсував плоди даного сорту. Нікому з дегустаторів не сподобалось куштувати його після заморожування, хоча свіжі плоди викликали захоплення від палітри запаху та смаку. У цьому випадку підходить спосіб сублімації, який дозволить зберегти унікальні смакові та ароматичні якості плодів цього сорту.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ СВІЖИХ ЯГІД

СУНИЦІ САДОВОЇ ТА ЇХ ЗАМОРОЖУВАННЯ

4.1. Огляд ринку замороженої ягідної продукції

Сьогодні ринок заморожених овочів і фруктів стрімко розвивається і займає значну частку на вітчизняному та світовому ринку. В останні роки значно покращилися харчова та переробна промисловість, спостерігається потенційне зростання цього розміру ринку. Удосконалюються криогенні технології для переробки та зберігання сільськогосподарської продукції, у тому числі й ягід суниці садової [41].

Розвинені країни світу давно зрозуміли переваги ринку замороженої продукції. Наприклад, заморожені продукти становлять 70% від загального споживання у США [43].

Подібні показники в Україні дуже низькі, створюючи передумови для зростання ринку заморожених овочів та фруктів. Напівфабрикати нарешті виходять на рівень основних країн світу.

Фрукти та ягоди швидко псуються, тому їх слід заморожувати на тривалий час. Крім того, сучасні технології заморожування дозволяють зберегти у замороженій продукції значну кількість біологічно-цінних речовин. Ці продукти ефективно відповідають цільовим рівням свіжих інгредієнтів.

Очевидно, переваги криогенної технології можуть пояснити, чому український ринок овочів і фруктів, заморожених продуктів, є більшим за зовнішній ринок [40].

Про динаміку розвитку ринку заморожених напівфабрикатів свідчать такі цифри: у 2018 р. обсяг заморожених овочів і плодів зріс на 40% відповідно це привернуло до ринку замороженої продукції увагу потужних компаній.

Тому у 2019 р. частка українського виробника склала вже 45% овочів і 50% плодів відповідно. Перевагу в ході конкуренції отримують компанії, які вкладають інвестиції не лише в якість продукту, а й в упаковку, в кінцевому варіанті – в його просування на ринок, тобто створюють бренд, якому довіряють споживачі [13].

4.2. Доцільність ведення бізнесу з замороженими ягодами суниці садової

У 2018 році виробництво заморожених ягід, експортованих на зовнішній ринок, за шість місяців склало 24 тис. тон. Це значно більше, ніж у кризовому 2016 році. Продажі заморожених ягід у 2018 році принесли українським аграріям 9,4 млн доларів – це втричі більше, ніж продаж свіжих ягід. Також дані по співвідношенню популярності заморожених та свіжих ягід показано на

схемі (рис. 4.1) [43].

Переваги реалізації заморожених ягід:

- 1) ягоди легко транспортувати;
- 2) заморожені ягоди мають більший термін зберігання;
- 3) користуються попитом у несезонну пору;
- 4) ягоди не втрачають свого зовнішнього вигляду при транспортуванні;
- 5) більш адекватна ціна в міжсезоння на свіжі ягоди;
- 6) із заморожених ягід можна приготувати смузі. Для підприємств це більш економічно вигідний варіант використання продукту;
- 7) компанії-виробники компотів закупають цей вид ягід, оскільки дана сировина для них набагато дешевша.

СХЕМА СВІТОВОГО РИНКУ ЯГІД

■ Свіжі ягоди ■ Заморожені ягоди

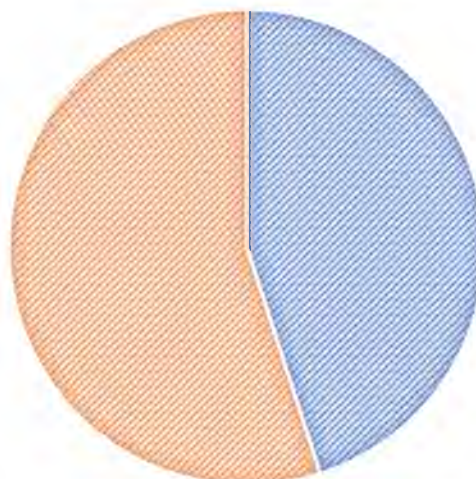


Рис. 4.1. Схема світового ринку ягід

Попит виробництва ягід серед українських фермерів в останні роки значно виріс. Це пов'язано з малими витратами на саджанці, догляд і збір урожаю. Аграрний бізнес країни зростає завдяки сприятливим кліматичним та ґрунтовим умовам, збільшенням інвестицій.

За останні п'ять років в Україні розширилося не тільки асортимент ягід, а й площі посадки. З кожним роком вони збільшуються.

Українецький заморожений ринок плодово-ягідної продукції, яка донедавна в основному зосереджується на імпортних продуктах, постійно зростає.

Про це свідчать дослідження ринку та аналіз можливостей збуту заморожених фруктово-ягідних напівфабрикатів попит на цю продукцію, що відповідає її якості та за органолептичними показниками майже не поступається свіжій сировині, продовжує збільшуватися.

Є всі підстави передбачати інтенсивний розвиток внутрішнього ринку напівфабрикатів і ягід, який реалізує їх як на території країни, так і на глобальних ринках [40].

4.3. Аналітика популярності різних видів заморожених ягід

Сьогодні органічні продукти стали популярними в усьому світі. Виробники з європейських країн запропонували українським аграріям зосередитись на вирощуванні органічних ягід, оскільки це дозволить не лише зміцнити альянс із закордонними замовниками, а й збільшити рівень продажів, а відтак і рівень економіки країни.

Які ж ягоди є найпопулярнішими у світі серед замороженої продукції?

Провівши аналітику можна скласти список з трьох видів ягідних культур, які найбільше користуються попитом у споживачів:

1. Суніця садова
2. Малина
3. Вишня

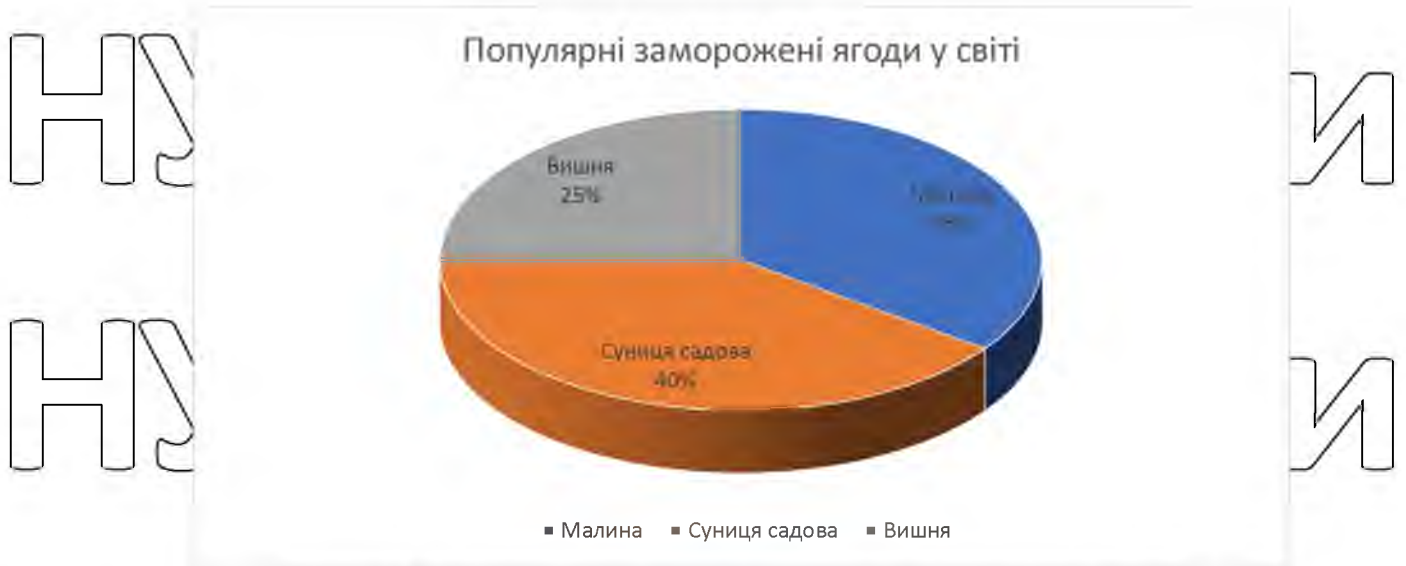


Рис. 4.2. Схеми популярності різних видів заморожених ягід

Діаграма показує приблизне відсоткове співвідношення. Однак, наведені дані не можуть бути до кінця достовірними, оскільки немає можливості опитати абсолютно всіх споживачів. Але все ж можна побачити, що люди більше надають перевагу саме замороженим ягодам суниці садової (рис. 4.2.)

Суниця садова стала такою популярною лише декілька років тому і вже має дуже великий успіх на ринку. Вона є високоврожайною, ягоди мають відмінні смакові характеристики, використовуються для різних видів переробки.

Торік урожай ягід суниці садової в нашій країні склав 70 тис. тон.

Україна займає єдине місце в Європі за експортом цієї ягоди. Щорічно врожайність цієї культури зростає в середньому на 5%.

Європейські трейдери віддають перевагу українським органічним ягодам. Помітили таку тенденцію: смак польської та італійської полуниці менш соковитий, більш «пластиковий». Українська ягода має дуже м'який і натуральний смак. Зазначимо, що українські аграрії продають свою продукцію на 30% дешевше європейських, що створює попит серед експортерів.

Але чи дійсно цей вид діяльності є прибутковим, покаже лише економічне обґрунтування, зроблене на основі власних досліджень і розрахунків.

Наприклад, цього року ціни на садову сунію в Україні були порівняно низькі, а в Польщі значна частина ягід вимерзла через травневі заморозки.

Оскільки Польща є найбільшим у світі експортером замороженої садової суніці, світові ціни на заморожені ягоди можуть бути досить високими, а це означає, що ті, хто має власні морозильні потужності, можуть заробити досить великі гроші [44].

Будівництво власного морозильного цеху крупним виробником ягід наближає його до отримання більшої частки роздрібною ціни заморожених ягід. А якщо при цьому фермер не забув інвестувати в маркетинг і просування експорту готової продукції, то вкладення коштів у заморозку він може окупити швидше, ніж вкладення у вирощування ягід [44].

4.4. Економічне обґрунтування рентабельності ведення справи по заморожуванню суніці садової

У таблицях 4.1-4.6 наведено розрахунки щодо ефективності вирощування та заморожування ягід суніці досліджуваних сортів. При розрахунках аналізували дані, отримані в урожайні 2020-2021р.

Розрахунок плодоношення подано на основі урожайності 2020-2021р, які є 2 та 3 роком плодоношення культури, і в свою чергу мають найбільшу урожайність кг з куща.

Таблиця 4.1.

Розрахунок плодоношення сортів суніці садової з площі розміром 1 га.

Назва сорту	Маса ягід з 1 куща, кг	Кількість кущів шт/га	Урожайність ягід, т/га
Мальвіна	1,5	30 000	45

(контроль)				
Зенга Зенгана	1,0	30 000		30
Полка	1,0	30 000		30
Сирія	0,7	30 000		21

Як свідчать дані таблиці 4.1, урожайність досліджуваних сортів коливається у межах 21–45 т/га. Найвищу урожайність можна отримати при вирощуванні контрольного сорту Мальвіна – 45 т/га, що значно більше, порівняно з іншими варіантами.

У таблиці 4.2 наведено результати розрахунків реалізації свіжих ягід суниці садової досліджуваних сортів.

Таблиця 4.2.

Розрахунок вартості реалізації свіжих ягід

Назва сорту	Урожайність ягід, т/га	Середня ціна, грн/кг	Загальна вартість, тис. грн/га
Мальвіна	45 000	60	2 700
(контроль)			
Зенга Зенгана	30 000	45	1 350
Полка	30 000	45	1 350
Сирія	21 000	50	1 050

Розрахунок проводився без врахування відходів, які складають значну частину свіжої продукції під час її реалізації. Найбільшу загальну вартість при реалізації має контрольний сорт Мальвіна, це обумовлено високою врожайністю та ціною в 60 грн/кг, що є найвищою ціною за всі досліджувані сорти. При вартості в 50 грн/кг сорт Сирія принесе прибуток лише в 1050 тис.грн./га, це на 1650 тис.грн./га менше від контрольного сорту, але беручи до уваги найнижчу врожайність з усіх сортів це абсолютно нормальні показники. Середню загальну вартість мають сорти Полка та Зенга Зенгана, при їх реалізації можна отримати 1350 тис.грн./га при середній ринковій ціні в 45 грн/кг. Їх вартість нижче на 1350 тис.грн./га від контрольного сорту. Урожайність є теж середньою.

Тепер варто врахувати відсоток відходів, який складає 30% від всієї

маси плодів. Такий відсоток є середнім для всіх сортів на ринку свіжої продукції (табл.4.3).

Таблиця 4.3.

Розрахунок вартості реалізованих свіжих ягід з врахуванням відходів

Назва сорту	Маса кг з га	Відходи 30%	Маса без відходів	Ціна грн/кг	Загальна вартість тис.грн.
Мальвіна (контроль)	45 000	13 500	31 500	60	1 890
Зенга	30 000	9 000	21 000	45	945
Зенгана					
Полка	30 000	9 000	21 000	45	945
Сирія	21 000	6 300	14 700	50	735

При врахуванні відходів в розмірі 30% від всієї маси продукції отримано такі цифри: відходи у сорту Мальвіна склали 13 500 кг/га, у Зенги та Зенгани та

Полки – 9000 кг/га, а у Сирії 6300 кг/га.

При вирахуванні відходів у кожного сорту залишається така маса продукції для реалізації: Мальвіна - 31 500 кг/га, Полка та Зенга Зенгана - 21 000 кг/га, Сирія – 14 700 кг/га.

При даній масі загальна вартість реалізації кожного сорту складала: 1890 тис.грн у контрольного сорту Мальвіна, 945 тис.грн. – у сортів Полка та Зенга Зенгана, та 735 тис.грн. – у сорту Сирія.

Розрахунок вартості замороженої продукції

За даними органолептичної оцінки свіжої та замороженої продукції а також за технічними показниками заморожених плодів ми визначили що найкраще для заморожування підходять сорти Зенга Зенгана та Полка, тому розрахунок економічної ефективності проводитимемо лише з цими двома сортами (табл.4.4).

Таблиця 4.4

Розрахунок вартості реалізованих заморожених ягід

Назва сорту	Маса кг з га	Середня ціна грн/ кг	Загальна вартість
-------------	--------------	----------------------	-------------------

		тис.грн
Зенга Зенгана	30 000	4 800
Полка	30 000	4 200

Без врахування відходів загальна вартість заморожених ягід складає:

при ціні в 160 грн/кг у сорту Зенга Зенгана - 4800 тис.грн, при ціні в 140 грн/кг у сорту Полка - 4200 тис.грн.

Розрахунок відсотку відходів:

При заморозці він складає 10%, що є середнім відсотком відходів при реалізації замороженої продукції. Оскільки ягоди відразу після збирання відправляли на очищення та охолодження, що в свою чергу зменшує ризик бути відсутними (табл.4.5).

Таблиця 4.5

Розрахунок вартості реалізованих заморожених ягід з врахуванням відходів

Назва сорту	Маса кг з га	Втрати під час заморожування 10%	Маса без відходів	Ціна грн/кг	Загальна вартість тис.грн
Зенга Зенгана	30 000	3000	27 000	160	4 320
Полка	30 000	3000	27 000	140	3 780

При розрахунку відходів їх маса склала 3000 кг у обох сортів. При врахуванні відходів для реалізації залишається 27 000 кг. При ціні 160 грн/кг загальна вартість реалізованих ягід сорту Зенга Зенгана складе 4320 тис.грн. У сорту Полка при ціні в 140 грн/кг – 3780 тис.грн.

Таблиця 4.6

Розрахунок різниці вартості свіжої та замороженої продукції

Назва сорту	Вартість свіжої тис.грн	Вартість замороженої тис.грн	Різниця вартості тис.грн
Зенга Зенгана	945	4 320	3 375
Полка	945	3 780	2 835

При розрахунку різниці вартості свіжої та замороженої продукції виявлено, що вартість реалізованих свіжих ягід сорту Зенга Зенгана складає 945 тис.грн, а замороженої 4320 тис.грн. – це на 3375 тис.грн. більше, ніж при реалізації свіжої.

У сорту Полка вартість реалізованої свіжої ягоди складає 945 тис.грн, замороженої в свою чергу 3780 тис.грн. – різниця складає 2835 тис.грн.

Різниця вартості свіжої та замороженої продукції є колосальною у обох сортів, тому можна зробити висновок, що вигідніше реалізовувати заморожену ягоду, оскільки тоді отримуємо набагато нижчий відсоток відходів, вищу ринкову ціну і в результаті – більший прибуток.

4.5. Розрахунок рентабельності реалізації свіжих та заморожених ягід

суниці садової

На основі даних, наведених в підрозділі 4.4., можна зробити розрахунок рентабельності реалізації свіжих та заморожених ягід суниці садової досліджуваних сортів.

Рентабельність розраховується за формулою:

$$P = \frac{\text{УЧП}}{3} * 100\%$$

де P – рентабельність; УЧП – умовно чистий прибуток, 3 – затрати на вирощування.

Результати розрахунків наведено у табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Економічна ефективність реалізації свіжих ягід суниці садової, за цінами 2022 р.

Назва сорту	Вихід товарної продукції, т/га*	Вартість товарної продукції, тис.	Затрати на вирощування тис. грн/га.	Умовно чистий прибуток, тис.грн/га	Рівень рентабельності, %
Мальвіна	31,5	1 890	1100	790	71,8
(контроль)					
Зенга	21	945	580	365	62,9

Сорт	Вихід товарної продукції, т/га	Вартість товарної продукції, тис. грн	Вартість витрат, тис. грн	Чистий прибуток, тис. грн	Рівень рентабельності, %
Зенгана	21	945	580	365	62,9
Полка	14,7	735	490	245	50,0

*Вихід товарної продукції врахований відразу без 30 % відходів

Вартість товарної продукції розрахована за середньою ринковою ціною 2022 р. для кожного сорту окремо. Дані таблиці свідчать, що реалізація ягід у свіжому вигляді відразу після збирання є прибутковою, рівень рентабельності коливається у межах 50-71,8 %.

Найбільш економічно вигідно вирощувати та реалізувати у свіжому вигляді ягоди сорту Мальвіна (контроль), умовно чистий прибуток становитиме 790 тис грн/га, а рівень рентабельності – 71,8 %.

До затрат на вирощування враховували такі показники: вартість посадкового матеріалу в розмірі 30 тис.шт., оплата 6 працівникам по збору ягоди по 6 грн за 1 кг що є основною ставкою за кг продукції в західному регіоні, витрати на добрива та засоби для захисту рослин, витрати на електроенергію, яку споживає насос для подачі води у поливну систему та для внесення добрив способом фертигації. Всі ціни на вартість послуг та продукції відповідають ринковим цінам 2022 р. (табл.4.7.)

Найвищий рівень рентабельності показав сорт Мальвіна 71,8%, це обумовлено високою вартістю товарної продукції більше 1 млн. грн/кг ягід суниці садової цього сорту у 2022 р. становить 60 грн.

Середні показники рентабельності мають сорти Полка та Зенга Зенгана – 62,9%. Вартість товарної продукції цих сортів становить 945 тис.грн за 21 т/га. продукції.

Ринкова вартість одного кілограма ягід становила 45 грн, затрати на вирощування – 372 тис.грн/га, а умовно чистий прибуток – 573 тис. грн/га.

Найнижчий показник рентабельності отримали від вирощування та реалізації ягід сорту Сирія – 50 %, що на 21,8 % менше порівняно з контролем. Це можна пояснити в малому виході товарної продукції – всього

14,7 т з га. І при ринковій ціні в 50 грн/кг він нажаль не зміг конкурувати з Полкою та Зенга Зенганою, через те що у них більший вихід товарної продукції (21 т/га).

На основі досліджень ми зробили висновок, що сорти Сирія та Мальвіна не підходять для шокової заморозки, тому наступні розрахунки проводились тільки по відношенню до сортів Полка та Зенга Зенгана (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Економічна ефективність реалізації заморожених ягід суниці садової, за ринковими цінами 2022 р.

Назва сорту	Вихід товарної продукції, т/га	Вартість товарної продукції тис.грн/т	Вартість товарної продукції, тис. грн./га;	Заграти на вирощування та зберігання тис.) грн/га.	Умовно чистий прибуток, тис.грн/га.	Рівень рентабельності, %
Зенга Зенгана	27	160	4320	2300	2020	87
Полка	27	140	3780	2100	1680	80

Вихід товарної продукції врахований зразу без 10% відходів (див. табл.4.5.). Вартість товарної продукції розрахована за середньою ринковою ціною 2022 р. для кожного сорту окремо. До затрат на вирощування ягід враховували такі показники:

- ✓ вартість посадкового матеріалу в розмірі 30 тис. шт.;
- ✓ оплата 6 працівникам по збору ягід по 6 грн за 1 кг, що є основною ставкою за кг продукції в західному регіоні;
- ✓ витрати на добрива та засоби для захисту рослин;
- ✓ витрати на електроенергію, яку споживає насос для подачі води у поливну систему та для внесення добрив способом фертигації;
- ✓ вартість електроенергії, яка споживається камерами заморозки за сезон по 1,44 за кВт/год,
- ✓ оплата працівникам у розмірі 8 тис.гри в місяць.

Таким чином, заморозування ягід суниці садової сортів Зенга Зенгана

та Полка є прибутковим та забезпечує рентабельність на рівні 87 та 80 % відповідно, що на 17-24 % менше, ніж при реалізації ягід у свіжому вигляді.

Розрахунки економічної ефективності заморожування ягід для контрольного сортом Мальвіна та Сирія не проводили, оскільки за органолептичними та біохімічними показниками вони непридатні для

шокового заморожування. Ягоди цих сортів доцільно реалізувати у свіжому вигляді після збирання, це забезпечить рентабельність на рівні 71,8 % та 50 % відповідно.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5.

САНИТАРНИЙ ТА ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗБЕРІГАННЯ
ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДІВ

5.1. Охорона праці

Охорона праці – це система законодавчих, соціально-економічних, біологічних, санітарно-гігієнічних, технічних, лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на створення умов безпеки, збереження здоров'я людини та її працездатності в процесі праці. Складовими охорони праці є трудове законодавство, промислова гігієна та захист різними технічними засобами, в тому числі протипожежний захист у виробничих процесах у сільському господарстві.

Охорону праці не можна розглядати окремо від реального виробництва. Вона тісно пов'язана з виробничою організацією, ергономікою, технічною естетикою та багатьма іншими напрямками. Удосконалення умов праці є особливим фактором економічного зростання її продукції та виробництва, а також внутрішнього розвитку людини.

Сучасному сільськогосподарському виробництву властиві фактори впливу технологій, хімікатів, біологічних та інших ознак на організм людини. До них відносяться машини та обладнання, енергія, матеріали (пестициди, мінеральні хімікати, фарби, лаки та ін.), шум, вібрації електромеханічних систем, інфрачервоне, ультрафіолетове, іонізуюче випромінювання та забруднення повітря робочих місць.

Конституційне право громадян нашої країни на охорону свого життя і здоров'я на виробництві наведено в Законі України «Про охорону праці», він був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 р. Дія закону поширюється на всі підприємства, установи і організації, незалежно від їх прав і обов'язків, усім працівникам, незалежно від їх посади та рівня професійних знань.

5.2. Техніка безпеки під час використання холодильних установок

Вибух під час роботи холодильника або компресора може бути викликаний надмірним тиском стисненого повітря, підвищенням температури при стисненні, утворенням вибухонебезпечної кисневої суміші з продуктами розкладання мастила та порушенням правил безпеки. Технічне обслуговування, експлуатація та технологічні вимоги до технічного стану компресора. В результаті вибуху устаткування і будівля можуть бути зруйновані, а обслуговуючий персонал може бути поранений.

Контейнерні холодильники небезпечні, оскільки використовуваний ними холодоагент є токсичним, і коли холодоагент змішується з повітрям, він може загорітися.

Для правильної роботи компресорних і холодильних установок необхідно дотримуватись правил техніки безпеки.

Компресорне обладнання небезпечні тим, що при стисненні повітря від атмосферного тиску до 1 МПа його температура може підвищуватися від 20°C до 300°C, мастила частково випаровуються, а при надлишку змащення розсіюються у вигляді туману, який може утворювати вибухові речовини.

Дотримання вимог до мастильних матеріалів і режиму змащення при надійному охолодженні є основним заходом запобігання вибуху парів мастильних матеріалів при їх розкладанні. Для компресорів з низьким тиском і низькою продуктивністю достатньо повітряного охолодження, а для інших видів компресорів бажаним буде водяне та повітряне охолодження.

Всі компресорні установки повинні бути обладнані системою автоматичного керування, арматурою, манометрами, запобіжними клапанами, термометрами та термопарами, контактними пристроями та іншими контрольними пристроями, які гарантують її надійну та безпроблемну роботу. Компресори продуктивністю приблизно 50 м³/хв. Вони повинні бути обладнані пристроями автоматичного контролю тиску вприскування.

Компресорні станції з трьома і більше компресорами обладнані

системою дистанційного керування, аварійною сигналізацією, налаштуваннями і блокуванням, які автоматично зупиняють привід компресора при перевищенні температури і тиску стисненого повітря і води, що надходить з компресора після охолодження.

Вибухи та аварії в холодильних установках часто відбуваються через гідравлічні удари, вихід з ладу захисних пристроїв і розриву напірних труб або балонів з холодоагентом, виток холодоагенту (аміаку або фреону) через негерметичні з'єднання. Аміак утворює з повітрям вибухову суміш, що особливо небезпечно при проведенні ремонтних робіт з використанням відкритого вогню. Газоподібний аміак токсичний, гранично допустима концентрація в повітрі робочої зони становить 20 мг/м³. Рідкий аміак може спричинити серйозні опіки шкіри. Особливо небезпечним є потрапляння рідкого аміаку на очі що може привести до сліпоти.

Компресори, як правило, слід розміщувати в окремих одноповерхових будівлях. Можуть використовуватися компресори продуктивністю до 20 м³/хв. Суміжні приміщення повинні бути відокремлені від інших приміщень перегородкою висотою не менше 3 м і товщиною 12 см. Індивідуальні компресори продуктивністю до 10 м³/хв. В багатоповерхових будинках можна встановлювати на нижніх поверхах, якщо вони розділені порожнистими протипожежними стінами.

Холодильники, які працюють на основі аміаку (аміачні холодильники), розміщують згідно з протипожежними нормами. Цех машин і обладнання не повинен бути з'єднаний з виробничим приміщенням доріжкою. У холодну пору року передбачається циркуляційна вентиляція з підгрівом повітря, що забезпечує подвійний повітрообмін, аварійну вентиляцію, аварійне освітлення та два витяжні отвори.

До роботи на машинах і підйомних механізмах допускаються особи, які мають необхідну професійну підготовку (що засвідчується спеціальним посвідченням) і пройшли необхідні інструктажі та навчання. При застосуванні ручних операцій слідкують за тим, щоб маса товару не перевищувала норм,

допустимих для кожної категорії працівників.

5.3. Техніка безпеки при роботі з системами по переробці сільськогосподарської продукції

Забезпечення необхідного санітарного режиму під час роботи багато в чому залежить від вибору місця розташування підприємства з переробки сільськогосподарської продукції. При цьому необхідно враховувати особливості енерго- та водопостачання, відведення каналізаційних труб, вимоги до захисту навколишнього середовища від різноманітних забруднень, склад ґрунту, рівень ґрунтових вод тощо.

Відповідно до чинних державних санітарно-гігієнічних норм ці виробництва повинні бути відокремлені від інших виробництв санітарно-захисними зонами, ширина яких становить від 100 до 1000 м залежно від характеру виробництва та класу небезпеки. У деяких випадках цю площу можна збільшити.

Санітарно-охоронні зони будуються та утримуються відповідно до діючих вимог промислової гігієни.

Рельєф території, на якій знаходиться підприємство, повинен бути рівнинним, добре провітрюваним, що забезпечить відведення атмосферних опадів від будівель і споруд у каналізацію. Територія повинна мати суцільну огорожу, два в'їзди (основний та запасний) для транспорту з дезбар'єрами, смуги руху шириною не менше 4,5 м для одностороннього руху та 7 м для двостороннього руху, тротуари для пішоходів не менше на відстані 1,5 м одна від одної, ізольовані від проїзної частини розділювальною смугою шириною 3-5 м з рядом дерев, а також поворотні майданчики для транспорту розміром не менше 12x12 м. Нахил території майданчика повинен бути не більше 3°.

Будівлі та споруди, розташовані на території підприємства, слід групувати за зонами з урахуванням технологічного процесу, забезпечення санітарно-гігієнічних вимог, а також вимог пожежної безпеки.

НУБІП України

5.4. Пожежна безпека в сільських господарствах

Основні протипожежні заходи включають в себе:

Перевірку господарств (підприємств), служб, колективів, магазинів, дільниць і окремих виробництв на предмет дотримання техніки пожежної безпеки, забезпечення приміщень і робочих місць необхідними засобами пожежогасіння, інструкціями з пожежної безпеки, плакатами, необхідною документацією; пропаганда пожежної безпеки, проведення конференції, семінари, фільми тощо.

У процесі перевірки використовуються спеціальні прилади та пристрої, проводяться необхідні розрахунки, аналіз рівня пожежної безпеки та інші інженерно-технічні заходи.

Для уникнення пожеж через його атмосферну електрику щорічно проводиться технічний огляд і вимір опорів, заземлювачів системи захисту. Виявлені під час перевірки недоліки документуються, аналізуються і складається акт, в якому зазначаються способи усунення.

НУБІП України

5.5. Санітарно-технічний контроль

Державне регулювання зовнішньоекономічної діяльності істотно впливає на формування планів стратегічного і тактичного прогнозування. Усі без винятку країни світу регулюють зовнішньоекономічну діяльність державою, вносячи власну зовнішньоекономічну політику в економічні відносини з іншими країнами.

Особливістю сучасних національних систем регулювання зовнішньоекономічної діяльності є їх комплексний характер, який проявляється у використанні різноманітних інструментів регулювання, які взаємодіють та доповнюють один одного, а саме: економічного та адміністративного регулювання, а також валютно-фінансового [42].

Загалом зовнішньоекономічна політика держави – це комплекс заходів, спрямованих на досягнення економікою країни певних переваг на світовому ринку й водночас захист внутрішнього ринку від конкуренції з боку іноземної продукції. Можна сказати, що він спрямований на стимулювання або обмеження імпорту чи експорту товарів.

Основними інструментами такої політики є тарифні та нетарифні методи регулювання зовнішньоекономічної діяльності [19].

Тарифні методи регулювання зовнішньоекономічної діяльності посідають центральне місце в системі державного регулювання зовнішньоекономічної діяльності. Лібералізація зовнішньоторговельної політики як форми державної політики виявляється у зменшенні тарифних ставок імпортного та експортного мита, наданні значних переваг для товарів походженням із країн, що розвиваються. Водночас протекціонізм як форма державної торговельної політики шляхом застосування високих ставок імпорту захищає внутрішній ринок від проникнення товарів невітчизняного виробництва та стимулює розвиток промислового та стратегічного планування експорту у вітчизняних виробників.

Тарифне регулювання зовнішньої торгівлі має загальний вплив на розмір мита, що стягується з товарів, що підлягають імпортно-експортним операціям. Слід зазначити, що комплексність впливу тарифного регулювання проявляється у необхідності визначення митної вартості товару, з якої будуть розраховуватися суми мита, коду товару відповідно до номенклатури товарів зовнішньоекономічної діяльності та країна походження, що істотно впливає на застосування індивідуальних ставок мита до окремих товарів.

Закон України "Про Митний тариф України" визначає порядок встановлення і застосування Митного тарифу України при імпорті або експорті товарів та їх оподаткування. Систематизований звід митних тарифів є єдиним для всіх суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності незалежно від форм власності, організації господарської діяльності та територіального розташування, крім випадків, передбачених законами України та її

міжнародними договорами [26].

Митні тарифи встановлюються Верховною Радою України шляхом прийняття законів України з урахуванням висновків Кабінету Міністрів України.

Митно-тарифна рада була створена в 1994 році для розробки пропозицій щодо митно-тарифного регулювання та врахування інтересів суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності та держави в цілому в 1994 році.

При ввезенні заморожених овочів та фруктів стягується ввізне мито (пільгова ставка – 0,2 євро за 1 кг, повна ставка – 0,4 євро за 1 кг); та ПДВ (20 %).

Нетарифне регулювання як комплекс державних адміністративних заходів суттєво впливає на здійснення зовнішньоекономічних операцій та відображає реалії державної політики України щодо переміщення товарів через митний кордон у рамках експортно-імпортних операцій. Місце нетарифного впливу на процедуру митного оформлення визначено Митним кодексом України, яким зазначено, що крім митного, товари можуть підлягати санітарному, фітосанітарному, радіологічному та екологічному контролю.

Водночас зазначено, що митне оформлення може бути завершено лише після завершення зазначених видів перевірок.

Нетарифне регулювання імпорتنних операцій під час переміщення замороженої продукції має місце при дотриманні таких обов'язкових умов:

1. Санітарно-епідеміологічний висновок. Імпорт заморожених овочів і фруктів в Україну можливий лише за наявності даних щодо безпеки для здоров'я населення. Перелік і зміст цих відомостей встановлює головний санітарний лікар держави. За відсутності зазначених даних реалізація та використання замороженого перцю, виробленого за кордоном, дозволяється лише після отримання позитивного висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи, який видається підрозділами МОЗ України та є одним із позитивних причин для митного оформлення партії товару [24].

2. При ввезенні товарів груп 01-24 згідно з УКТ ЗЕД пред'явлення

сертифіката відповідності або свідчення про визнання є обов'язковою умовою переміщення цих товарів через митний кордон. При цьому дозволяється ввезення в Україну сировини для подальшої переробки згідно з договорами без надання сертифіката відповідності за умови її митного контролю для обов'язкової сертифікації та за наявності письмового зобов'язання відповідного органу, власника вивозити цю продукцію за межі України у разі відмови у видачі сертифіката відповідності. Це стосується сировини, яка ввозиться безпосередньо переробним підприємством або постачається йому прямими посередниками на підставі відповідних договорів (контрактів) [25].

3. Усі підконтрольні та підкарантинні матеріали, що надходять з-за кордону та пройшли фітосанітарний контроль у пункті пропуску, підлягають вторинному карантинному догляду та, за необхідності, лабораторному дослідженню в пункті призначення. При виявленні карантинних об'єктів вантаж піддається очищенню або дезінфекції, при необхідності – знищенню [27].

4. Сертифікат походження. Довідка заповнюється у трьох примірниках (перший – оригінал, другий і третій – копії). Сертифікат повинен містити конкретну інформацію про заморожений перець, на який він виданий, а саме: кількість місць і тип упаковки, опис продукту, вага бруто і нетто. Крім того, зазначаються найменування та адреси вантажовідправника/експортера та одержувача/імпортера, транспортні засоби та маршрут відправлення (наскільки відомо), номер сертифіката, його форма; країна видачі та країна, для якої видано цей сертифікат, найменування уповноваженого органу відповідно до національного законодавства країни походження товару, дата видачі сертифіката, прізвище, ім'я та по батькові та підпис посадової особи, яка видала сертифікат, відбиток печатки цього компетентного органу. Форма сертифіката різних країн може відрізнятися одна від одної, але основна інформація, перерахована вище, міститься в кожному сертифікаті походження. Строк дії бланка довідки не може перевищувати 12 місяців з дня її видачі. У разі втрати сертифіката про походження товару допускається

подання митному органу засвідченого дубліката сертифіката [18].

5. Пройти радіаційний або екологічний моніторинг. Радіаційний контроль здійснюється уповноваженими підрозділами Мінприроди України з метою запобігання незаконному переміщенню через митний кордон України радіоактивно забруднених речовин. Підтвердженням факту проведення радіологічного контролю є наявність у товаросупровідних документах відмітки «Радіологічний контроль» або відмітки «Екологічний моніторинг» [22].

6. Санітарний контроль на кордоні. Ввезення в Україну заморожених овочів і фруктів потребує санітарного контролю на кордоні. У разі відсутності служби контролю в пункті пропуску інспектор митниці викликає працівників цієї служби або робить відмітку в товаротранспортних документах про необхідність проведення даного виду контролю в пункті призначення [21].

7. Додатковою підставою для митного оформлення є наявність на тарі відомостей про назву товару, масу, склад, вміст хімічних речовин або сполук, енергоємність, термін придатності, умови зберігання, найменування та адресу виробника. Забороняється ввезення в Україну імпортованих харчових продуктів без маркування державною мовою України [23].

Отже, можна сказати, що тарифні та нетарифні засоби регулювання експортно-імпортованих операцій є одним із найважливіших інструментів регулювання зовнішньоекономічних відносин України з іншими державами.

Зовнішньоекономічна політика нашої держави має виконувати головне завдання – стимулювати або обмежувати експорт чи імпорт замороженої плодощовкової продукції, щоб економіка країни отримала певні переваги на світовому ринку та захистила внутрішній ринок від конкуренції з боку іноземних товарів. Наявність відповідного національного правового забезпечення та його уніфікованість щодо правил міжнародної торгівлі створюють певні особливості у здійсненні ЗЕД. Чим ближча національна законодавча база, яка регулює зовнішню торгівлю, до глобальної, тим менше факторів, пов'язаних з національними обмеженнями, впливають на розробку

стратегічних імпортно-експортних рішень [19].

Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 02.11.2004 р. № 2137 – ІV регулює суспільні

відносини, що виникають у сфері санітарно-епідеміологічного благополуччя,

визначає права та обов'язки відповідних держав. органів, підприємств,

установ, організацій і громадян, встановлює порядок організації державної

санітарно-епідеміологічної служби та здійснення державного санітарно-

епідеміологічного нагляду в Україні [20].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП України

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Фактична урожайність досліджуваних сортів у 2022 р. була суттєво нижчою, порівняно з попередніми роками і становила 7-22 т/га, що на 14-23 т/га менше ніж за 2019-2021 рр. Це зумовлено досить пізніми весняними заморозками в період початку цвітіння рослин у 2022 р., що спричинило осипання зав'язі та зараженням ґрунту (потрібні додаткові аналізи ґрунту для ідентифікації зараження).

НУБІП України

Найурожайнішим сортом у всі роки спостережень була суниця сорту Мальвіна (контроль) – 22 т/га у 2022 р. та 45 т/га за попередні три роки, що суттєво більше, порівняно з іншими варіантами.

Найкрупніші ягоди формував сорт контрольного варіанту Мальвіна – $25 \pm 3,2$ г, що суттєво більше, порівняно з іншими варіантами. Не виявлено істотної різниці між масою ягід сортів Зенга Зенгана та Полка.

НУБІП України

2. Найвища фактична товарність ягід була у контрольного сорту Мальвіна – на рівні 70 %. Різниця у масі між середньою масою ягід цього сорту та стандартною становила 30 г.

НУБІП України

Найгірші показники товарності мали ягоди сорту Полка – 47 %, що на 23 % менше, порівняно з контролем. Це пов'язано з тим, що фактична середня маса ягід цього сорту в 2022 р. була меншою, порівняно зі стандартною, на 40 г.

НУБІП України

3. За комплексом органолептичних показників, найвищу дегустаційну оцінку отримали ягоди сорту Мальвіна (контроль) – 9 балів за 10-бальною шкалою. Вони характеризувалися відмінним, збалансованим смаком, мали привабливий зовнішній вигляд, характерний запах та колір, приємну соковиту консистенцію.

НУБІП України

4. За вмістом основних біохімічних показників та вітаміну С виділилися ягоди сортів Зенга Зенгана та Полка, в яких накопичувалося 11,73-11,96 % сухої речовини, 10,2-10,4 % сухої розчинної речовини, 6,94-7,07 % цукрів та

73,4-76,2 мг/100 г вітаміну С. За цукрово-кислотним коефіцієнтом переважали ягоди сорту Мальвіна (контроль) – 5,42 одиниці.

У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено суттєвий обернений зв'язок між вмістом сухої речовини і середньою масою ягід ($r = -0,78 \pm 0,3$) та прямий середній між цукро-кислотним коефіцієнтом та смаковими властивостями ($r = 0,64 \pm 0,2$).

5. За придатністю до зберігання в холодильних камерах (за температури $+2^{\circ}\text{C}$), ягоди досліджуваних сортів значно відрізнялися і деякі виявилися зовсім непридатними навіть для 5-добового зберігання. Вже навіть протягом першої доби зберігання втрати маси сортів Зенга Зенгана та Полка були досить значними і становили 12 та 15 % відносно початкової маси зразка. Зовсім не було втрат у цей період зберігання у ягід сортів Мальвіна (контроль) та Сирія.

6. Найгіршу лежкість серед досліджуваних варіантів мали ягоди сорту Полка – 14,5 %, що суттєво менше, порівно з контролем (на 73,5 %). Така ситуація спровокована певним рядом умов. Уже при збиранні ягоди мали дуже низьку товарність, швидко втрачали свою структуру. На 5-ту добу зберігання майже всі дослідні зразки були зіпсованими, ягоди були вкриті пліснявою.

7. Найпридатнішими до зберігання в умовах холодильної камери (за температури $+2^{\circ}\text{C}$) виявилися ягоди контрольного сорту Мальвіна, лежкість яких через 5 днів зберігання становила 88 %, вміст зіпсованих ягід 5 %, а дегустація оцінка – 7,5 балів за 10-бальною шкалою.

8. Втрати маси ягід суниці садової в процесі заморожування значно залежали від сортових особливостей та початкової маси й коливалися в межах 0,5-10,4 г. Найбільше втрачали масу найкрупніші ягоди сорту Мальвіна (контроль) – 10,4 г, а найменше найлегші – сорту Зенга Зенгана (0,5 г, що на 9,9 г менше, порівно з контролем).

9. Найбільшу кількість вільного соку встановили у зразках контрольного сорту Мальвіна – 31,6 % відносно маси заморожених ягід, а найменше – у сорту Зенга Зенгана, ягоди якого були найдрібнішими (16,6 %,

що на 15 % менше ніж у контрольному варіанті).

10. Найпридатнішими для шокової заморозки є ягоди сортів Полка та Зенга Зенгана, вони зберігають свої органолептичні (7 балів за 9-бальною шкалою) та біохімічні якості навіть після тривалого зберігання та розморожування, а вміст вітаміну С у дефростованих ягодах становить 41,4-46 мг на 100 г.

Ягоди сорту Мальвіна непридатні для шокової заморозки, оскільки вони втрачають як і біохімічні якості, так і органолептичні. Суттєво знижується вміст вітаміну С, повністю змінюється текстура та смак ягід.

11. Вирощування та реалізація ягід суниці садової у свіжому вигляді відразу після збирання є прибутковими, рівень рентабельності коливається у межах 50-71,8%. Найбільш економічно вигідно вирощувати та реалізувати у свіжому вигляді ягоди сорту Мальвіна (контроль): умовно чистий прибуток становитиме 790 тис. грн/га, а рівень рентабельності – 71,8%.

12. Заморожування ягід суниці садової сортів Зенга Зенгана та Полка є прибутковим та забезпечує рентабельність на рівні 87 та 80 % відповідно, що на 17-24 % менше, ніж при реалізації ягід у свіжому вигляді.

Розрахунки економічної ефективності заморожування ягід для сортів Мальвіна (контроль) та Сирія не проводили, оскільки за органолептичними та біохімічними показниками вони непридатні для шокового заморожування.

Ягоди цих сортів доцільно реалізувати у свіжому вигляді після збирання, це забезпечить рентабельність на рівні 71,8 % та 50 % відповідно.

Оскільки дослідження проводили у власному господарстві, на основі отриманих раніше даних, можна додати висновок про те, що ягоди сорту Мальвіна (контроль) краще зберігають свої якості при сублимації, а сорту Сирія – при консервуванні (виготовлення джемів, варення).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

Для отримання якісної свіжої продукції, рекомендуємо вирощувати суницю садову сортів Мальвіна та Сирія, дегустаційна оцінка свіжих ягід становитиме 8-9 балів за 10-бальною шкалою, вміст вітаміну С – 61-65 мг на 100 г, а рентабельність – на рівні 50-71,8 %

НУБІП України

Для зберігання в умовах холодильних камер за температури $\pm 2^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості повітря на рівні 90-95 %, пропонуємо використовувати ягоди сорту Мальвіна, вихід здорової продукції через 5 діб зберігання становитиме 88 %, зіпсованої – 5 %, а дегустаційна оцінка – 7,5 балів за 10-бальною шкалою.

НУБІП України

Для шокowego заморожування доцільно вибрати сорти Зенга Зенгана та Полка, дегустаційна оцінка дефростованих ягід становитиме 7 балів за 10-бальною шкалою, вміст вітаміну С збережеться у межах 41,4-46 мг на 100 г, а рентабельність коливатиметься на рівні 80-87 %.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Скалецька Л.Ф. Методи досліджень рослинницької сировини. Лабораторний практикум: Навч. посібник. / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпратов, О.В. Завадська, – К.: Центр інформаційних технологій, 2009. – 153 с. [52]
2. Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпратов, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич «Зберігання і переробка продукції рослинництва», навчальний посібник, К.: Мета, 2002.
3. Л.Ф. Скалецька, В.Т. Гонтар «Використання суниці в свіжому та переробленому вигляді», науковий вісник НАУ, № 57, К.: 2002
4. Л. Ф. Зозуля «Влияние факторов выращивания земляники на химический состав ягод». Науч. тр. УСХА. Биологические основы повышения урожайности с.-м. культур. – К., 1975. Вып. 445. – 178-183 с.
5. І.Б. Кангіна, Є.Б. Михайлова, Ф.С. Каленик, Київ «Урожай» 1992р., «Довідник по якості плодів і ягід».
6. Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпратов, В.І. Войцехівський, Київ 2005 р., «Товарознавство продукції рослинництва».
7. Технохімічний контроль продукції рослинництва / Савчук Н.Т., Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Нинько П.І., Гунько С.М., Войцехівський В.І.]. – К.: Арістей, 2005. – 132с.
8. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва [навчальний посібник] / Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І., Завадська О.В. – К.: Видавничий центр НАУ. – 2006. –204 с.
9. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва: Навч. посібник. / Л.Ф. Скалецька., Г.І. Подпратов., О.В. Завадська. К.: Дія, 2006. – 76 с.
10. Ткачев А. Высокое качество – «визитная карточка» бренда. Брутто. 2013. № 58. С. 28–32 (13)
11. ДСТУ 7653:2014 Суниця свіжа. Технічні умови [Чинний від 29.12.2014]
12. ДСТУ ISO 874-2002 Фрукти та овони свіжі. Вибір проби (ISO 874:1980, IDT) [Чинний від 12.07.2002] [20]

13. ДСТУ 2925-94 Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення.
[Чинний від 14.12.1994]

14. ДСТУ ISO 2173:2007 Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом (ISO 2173:1998, IDT) [Чинний від 12.09.2007] [22]

15. Декрет КМУ від 10.05.93 № 46-93; «Про стандартизацію та сертифікацію»

16. Закон України від 16.04.91 № 959-ХІІ "Про зовнішньоекономічну діяльність"

17. Закон України від 07.02.02 № 3037-ІІІ "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення"

18. Закон України від 23.12.1997 р. № 771/97 - ВР "Про безпечність та якість харчових продуктів"

19. Закон України від 30.06.99 № 783 "Про захист прав споживачів".

20. Постанова КМУ від 09.11.96 № 1371 "Про вдосконалення контролю якості і безпеки харчових продуктів".

21. Постанова КМУ від 19.08.02 № 1218 "Про затвердження Положення про санітарно-епідеміологічну службу України".

22. Наказ МОЗУ від 14.05.04 № 239 „Про затвердження Державних санітарних норм та правил транспортування продовольчої продукції”

23. Наказ ДМСУ від 20.04.05 № 314 "Про затвердження Порядку здійснення митного контролю й митного оформлення товарів із застосуванням вантажної митної декларації»

24. Наказ МЗЕЗУ від 28.12.94 № 237 „Про затвердження Правил продажу продовольчих товарів”

25. Полуніця URL: <https://www.harbuzz.info/polunicya/> (дата звернення 15.05.2022) (1)

26. Полуніця? Ні-суніця. Історія оходження найсмачнішої ягоди URL: <http://wildwildworld.net.ua/ua/articles/polunicya-ni-sunicya> (дата звернення 12.05.2022) (2)

27. Ягідні культури. Культура суниці.
 URL: http://agrokom.at.ua/Kovalenko/plodu/rozdil_3_t_1.pdf (дата звернення 14.05.2022) 3

28. Агрономічні принципи вирощування суниці URL: <https://www.yara.ua/crop-nutrition/soft-fruits/soft-fruits-key-facts/strawberry-agronomic-principles/> (дата звернення 25.05.2022) 4

29. Ринкові вимоги до якості полуниці URL: <https://www.yara.ua/crop-nutrition/soft-fruits/soft-fruits-key-facts/strawberry-market-requirement/> (дата звернення 29.05.2022) 5

30. Основи збереження якості плодів ягідних порід упродовж тривалого періоду URL: <http://www.jagodnik.info/osnovy-zberezhennya-yakosti-plodiv-yagidnyh-rbid-uprodovzh-trivalogo-periodu/> (дата звернення 02.06.2022) 6

31. Охолодження та зберігання URL: <https://batkivsad.com.ua/987/> (дата звернення 22.05.2022)

32. Що таке сублімовані продукти? URL: <https://frutta.com.ua/blog/sublimated-products> (дата звернення 08.06.2022) 7

33. New frozen product development from strawberries (Fragaria Ananassa Du.)
 URL:

https://www.researchgate.net/publication/345993050_New_frozen_product_development_from_strawberries_Fragaria_Ananassa_Duch (дата звернення 17.06.2022)

34. Minimizing texture loss of frozen strawberries: Effect of infusion with pectinmethylesterase and calcium combined with different freezing conditions and effect of subsequent storage/thawing conditions

35. URL: https://www.researchgate.net/publication/225190467_Minimizing_texture_loss_of_frozen_strawberries_Effect_of_infusion_with_pectinmethylesterase_and_calcium_combined_with_different_freezing_conditions_and_effect_of_subsequent_storage_thawing_conditions (дата звернення 19.06.2022)

36. Postharvest Quality Management of Strawberries URL: <https://www.intechopen.com/chapters/66681> (дата звернення 22.06.2022)

37. POSTHARVEST QUALITY AND PROCESSING OF STRAWBERRIES URL:

https://www.ishs.org/ishs-article/567_157 (дата звернення 21.06.2022)

38. Ринок заморожених плодово-ягідних напівфабрикатів України URL:

https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/3_2020/part_2/14.pdf

(дата звернення 16.07.2022) 9

39. Аналіз світового ринку заморожених продуктів харчування за видом продукції та географічним розташуванням: тенденції та прогнози (2010–

2018): звіт. URL: <http://www.ucca.org.ua/ua/information/news/21#> (дата

звернення: 21.07.2022) 10

40. Руликівський В.П. Роль та місце продовольчої безпеки в системі забезпечення національної безпеки України. URL: <http://www.iet.ua> (дата

звернення: 05.07.2022) 12

41. Огляд ринку заморожених і свіжих ягід в Україні URL:

<https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/obzor-rynka-po-jagodam.html> (дата

звернення 12.08.2022) 14

42. Заморозка – прибуткова ніша для інвестування в ягідний бізнес URL:

[https://www.seeds.org.ua/zamorozka-pributkova-nisha-dlya-investuvannya-v-](https://www.seeds.org.ua/zamorozka-pributkova-nisha-dlya-investuvannya-v-yagidnij-biznes/)

[yagidnij-biznes/](https://www.seeds.org.ua/zamorozka-pributkova-nisha-dlya-investuvannya-v-yagidnij-biznes/) (дата звернення 14.08.2022) 15

43. Камера ОШОКОВОЇ заморозки «Праймхолод»

[https://primeholod.com.ua/uk/obladnannya/obladnannya-shokovoji-](https://primeholod.com.ua/uk/obladnannya/obladnannya-shokovoji-zamorozki/kameri-shokovoji-zamorozki)

[zamorozki/kameri-shokovoji-zamorozki](https://primeholod.com.ua/uk/obladnannya/obladnannya-shokovoji-zamorozki/kameri-shokovoji-zamorozki) (дата звернення 18.05.2022) 16

44. Сублимована полуниця (ягоди слайсами) 15 грам Berryssimo URL:

[https://foody.ua/ua/sublimated-products/sublimirovannaya-klubnika-yagody-](https://foody.ua/ua/sublimated-products/sublimirovannaya-klubnika-yagody-slaysami-15-gramm-gf-trading-ukraina-tm-gf/)

[slaysami-15-gramm-gf-trading-ukraina-tm-gf/](https://foody.ua/ua/sublimated-products/sublimirovannaya-klubnika-yagody-slaysami-15-gramm-gf-trading-ukraina-tm-gf/) (дата звернення 07.05.2022) 17

45. Лосятин. Кременецький район URL:

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D1%81%D1%8F%D1%82>

[_%D0%B8%D0%BD_\(%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D1%81%D1%8F%D1%82)

[_BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%D1%80%D0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D1%81%D1%8F%D1%82)

[_%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D1%81%D1%8F%D1%82) (дата звернення 14.06.2022)

46. Дішня Кременецький район. URL:
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%88%D0%BD%D1%8F\(%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%88%D0%BD%D1%8F(%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD)) (дата звернення 14.06.2022)

47. Клімат і рельєф Тернопільської області Історія заселення URL:
<http://ukrssi.com.ua/ternop/klimat-i-relyef-ternopilskiy> (дата звернення 14.06.2022)

48. Шафи сушильні. URL:
https://chemtest.com.ua/skafi_sushilnie_laboratornie_snol-ua (дата звернення 08.06.2022)

49. Дубносад. Сирія. URL:
https://dubnosad.com.ua/index.php?route=product/product&product_id=56 (дата звернення 18.06.2022)

50. Клубника Мальвина-крупная, сладкая, поздняя URL: <https://diz-cafe.com/sad-ogorod/klubnika-malvina-opisanie-sorta-foto-otzyivyi.html> (дата звернення 18.06.2022)

51. Клубника Полка – история создания и особенности выращивания популярного сорта. URL: <https://diz-cafe.com/sad-ogorod/klubnika-polka-opisanie-sorta-foto-otzyivyi.html> (дата звернення 18.06.2022)

52. Зенга Зенгана – давно известный и любимый сорт садовой земляники URL:
<https://diz-cafe.com/sad-ogorod/klubnika-zenga-zengana-opisanie-sorta-foto-otzyivyi.html> (дата звернення 18.06.2022)