

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.05 – МР. 18 ”С” 2024.01.08. 120 ПЗ

КОМАРА ВАДИМА ВІТАЛІЙОВИЧА

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОБІОЛОГІЧНИЙ

УДК 634.75:631.526.3:631.563

ПОГОДЖЕНО

**Декан агробіологічного
факультету**

_____ **В.П. Коваленко**
(підпис)

” ” _____ **2024 р.**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО
ЗАХИСТУ**

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

_____ **Г.І. Подпрятков**
(підпис)

” ” _____ **2024 р.**

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Добір сортів полуниці для тривалого зберігання»

Спеціальність: 201 – «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, проф.
(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

Каленська С.М.
(ПІБ)

Керівник магістерської роботи

_____ **С.М. Гунько, к. т. н., доцент**
(підпис)

Виконав

_____ **В.В. Комар**
(підпис)

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет агробіологічний

**Допускається до захисту
завідувач кафедри
технології зберігання, переробки
та
стандартизації продукції
рослинництва
ім. проф. Б.В. Лесика
Г.І. Подпрятков
"_____" "_____" 2023 р.**

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Комару Вадиму Віталійовичу

Спеціальність: 201 – «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Добір сортів полуниці для тривалого зберігання»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 08.01.2024 р. №18 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2024.10.14
(рік, місяць, число)

Вихідні дані для роботи: якість плодів суниці Лорд, Мармелада, Ольвія, Клері, Хоней та Альбїон до зберігання та в процесі зберігання.

Представленні питання, що підлягають для дослідження:

- Визначити сучасний стан і можливості виробництва для плодів суниці в Україні та світі;
- Проаналізувати літературні джерела для вивчення впливу факторів вирощування для контролю якості плодів суниці та зміни в процесі зберігання;
- досліджуємо вплив сортових особливостей, тривалість зберігання на якість плодів суниці;

- виявити зміни показників в якості плодів суниці в процесі зберігання;
- встановити оптимальний терміни зберігання плодів суниці;
- розрахувавши економічну ефективність зберігання плодів суниці.

Дата видачі завдання

«05» вересня 2023 р.

**Керівник магістерської роботи,
к. т. н., доцент**

(підпис) С.М. Гунько

Завдання прийняв до виконання

(підпис) В.В. Комар

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана в 81 сторінках друкованим текстом, містить 8 таблиць. Перелік з посиланням становить 33 літературних джерела.

Структура виконаної роботи має вигляд наступним чином: вступ, огляд з літератури, місце, умови, а також методика проведення дослідження, результати з проведених досліджень їх аналіз, економічну ефективність з отриманих результатів, висновки, та рекомендаціями по виробництву, список з літературних джерел.

У вступ відображає актуальність обраної теми, досліджень, на предмет та об'єкт дослідження.

У першому розділі розкриваються відомості про об'єкт досліджень, проаналізовано впливи факторів вирощування на плодів суниці, сучасні технології післязбиральної доробки та зберігання, що відбуваються в в період зберігання тощо.

В другому розділі, наведено дані та місце, умови та методику з проведення досліджень, зокрема проаналізували ґрунтово-кліматичні умови, господарства, описаних методиках, визначення органолептичних, фізичних в біохімічних, показників якості плодів суниці та подано характеристику використаних в дослідженнях.

В експериментальній частині представили результати, досліджень щодо зберігання плодів суниці, проаналізовано динаміку якості та економічну ефективність доробки і зберігання.

У висновках підведені результати з досліджень впливу умов і термінів зберігання на якісні показники плодів суниці, вартість післязбиральної доробкою на економічну ефективність. Також надані рекомендації та пропозиції щодо використання результатів з досліджень у виробництві.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	Помилка! Закладку не визначено.
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1. Характеристика плодів полуниці, як об'єкта	11
1.2. Характеристика умов вирощування полуниці	14
1.3. Розвиток способу переробки заморожування. Технологія заморожування.	17
1.4. Зміна біохімічного складу і фізичних показників заморожених ягід полуниці за тривалого зберігання	29
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, БАЗОВА ІНФОРМАЦІЯ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	32
2.1. Об'єкт досліджень.....	32
2.2.Методика проведення досліджень.....	32
2.3. Аналіз технології збирання полуниці.	34
2.4.Організація товарної оцінки полуниці свіжої.	36
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	45
3.1. Вплив терміну зберігання на якість та біологічну цінність заморожених ягід полуниці	45
РОЗДІЛ 4 САНІТАРНИЙ ТА ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗБЕРІГАННЯ ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДІВ.....	51
4.1. Правила безпеки при експлуатації компресорних та холодильних установок	51
4.2. Безпека праці при переробці сільськогосподарської продукції	54
4.3. Пожежна профілактика в сільському господарстві.....	55
4.4. Санітарно технічний контроль.....	56

РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ ОЦІНКИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ. ВИМОГИ СТАНДАРТІВ ДО ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ. ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.	62
Розділ 6. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА.....	73
ВИСНОВКИ.....	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78

ВСТУП

Добір сортів полуниці для тривалого зберігання є важливим аспектом у сільському господарстві, що спрямований на забезпечення стабільних показників врожайності, якості продукції та її тривалого збереження. Полуниця є однією з найбільш популярних і цінних ягідних культур у світі, особливо в регіонах із сприятливими кліматичними умовами для її вирощування. Завдяки високому вмісту вітамінів, мінералів і антиоксидантів, полуниця має не лише високий харчовий, а й біологічний потенціал, що робить її продуктом із високим попитом на ринках свіжих і заморожених ягід. Проте її сезонний характер вирощування, обмежена тривалість збору та зберігання свіжої продукції, а також швидке псування створюють суттєві виклики для фермерів і підприємців.

Тому в останні десятиліття одним із ключових завдань аграрного сектору стало дослідження і впровадження сучасних методів зберігання, зокрема заморожування, що дозволяє зберегти як товарні, так і смакові характеристики полуниці протягом тривалого часу. Однак успішне зберігання ягід залежить не лише від технологій, але й від правильно обраних сортів. Певні сорти полуниці мають кращу стійкість до заморожування, менші втрати якості після розморожування та довше зберігають свої харчові й органолептичні властивості. Це обумовлює необхідність ретельного добору сортів, які не лише дають високі врожаї, але й є оптимальними для довготривалого зберігання, зокрема заморожування.

На даний момент селекційна наука значно розвинулась у напрямку виведення сортів полуниці, адаптованих до різних умов зберігання. Крім того, технологічні можливості, такі як швидке заморожування, що мінімізує втрати соку і зберігає структуру ягід, дозволяють забезпечити максимально високу якість продукції після тривалого зберігання. Проте навіть при найкращих методах зберігання, не всі сорти однаково добре переносять заморожування і подальше зберігання. Деякі сорти втрачають смакові якості, інші стають надто м'якими або втрачають вітамінну цінність. Тому важливо звертати увагу на

технохімічні показники, такі як вміст цукрів, кислотність, сухі речовини, що суттєво впливають на можливість довготривалого зберігання ягід.

Україна є одним із найбільших виробників плодоягідної продукції в Європі, зокрема полуниці, яка вирощується в різних кліматичних зонах країни. Це створює передумови для активного розвитку експортного потенціалу. Проте для ефективної реалізації продукції на зовнішніх ринках необхідно гарантувати стабільну якість ягід навіть після тривалого транспортування та зберігання. Це підкреслює важливість пошуку ідеальних сортів полуниці, які, з одного боку, відповідають вимогам внутрішнього ринку, а з іншого – підходять для експорту у замороженому вигляді. Адже попит на заморожену ягоду на міжнародному ринку постійно зростає, і українські виробники можуть задовольнити цей попит за умови належної технології зберігання.

Вибір сортів для тривалого зберігання не є простим завданням, оскільки він вимагає врахування численних факторів, таких як кліматичні умови, стійкість до хвороб, терміни досягання та транспортабельність. Але, безумовно, найважливішим аспектом є здатність ягід зберігати свої властивості після розморожування. Для досягнення цього необхідно оцінювати сорти за низкою критеріїв, таких як втрати маси після заморожування, збереження смакових і вітамінних якостей, а також стійкість до механічних пошкоджень під час транспортування і зберігання.

У плодах полуниці міститься від 50 до 70 мг% вітаміну С, 350-400 мг% Р-активних речовин, а також інші провітаміни та вітаміни (А, В, Е, РР, К). Свіжі ягоди мають ніжну м'якоть і приємний аромат. Їх смак особливо приємний, коли споживати їх прямо з грядки. Полуниця цінна для людського організму не тільки як дієтичний продукт, але й завдяки своїм профілактичним та лікувальним властивостям. Її рекомендують вживати при недокрів'ї, захворюваннях шлунка, нирок, дихальних органів. Плоди полуниці широко використовуються в плодопереробній та кондитерській промисловості для виготовлення варення, джемів, мармеладів, соків, сиропів та інших продуктів. Ягоди також

заморожують для споживання поза сезоном, при цьому вони майже повністю зберігають властивості свіжих плодів.

Одним із найефективніших методів переробки плодів і овочів, що дозволяє максимально зберегти їх корисні властивості, є заморожування. Цей процес базується на використанні температур, нижчих за криоскопічні, при яких майже повністю зупиняються мікробіологічні процеси і значно уповільнюються біохімічні реакції. При температурах від 0°C до -15°C можуть розвиватися лише психрофільні мікроорганізми, а активність мезофільних і термофільних значно знижується. Низькі температури сприяють уповільненню життєвих процесів, які в живих організмах призводять до втрат поживних речовин. Таким чином, зниження швидкості мікробіологічних і біохімічних процесів у плодах і овочах після заморожування допомагає мінімізувати кількісні та якісні втрати продукції.

На жаль, існуючі технології заморожування не завжди гарантують високу якість кінцевого продукту. Результати досліджень якості плодоовочевої продукції, замороженої різними методами, показують значні зміни у якості деяких видів плодів і овочів: змінюється їхній зовнішній вигляд, колір і консистенція після розморожування.

Проте, слід вказати на загальновизнані переваги швидкозамороженої продукції порівняно з іншими методами переробки. Перш за все, такі продукти вже розфасовані і дозовані, що робить їх зручними для споживачів. Крім того, у заморожених плодах і овочах немає неїстівних частин, тому продукція повністю готова до вживання. За своїми смаковими якостями заморожені продукти практично не відрізняються від свіжих, зберігаючи всі природні властивості. Для торгівлі та закладів громадського харчування такі продукти є надзвичайно важливими, оскільки вони не потребують додаткових витрат на зберігання і завжди готові до використання. Приготування страв із заморожених плодів і овочів вимагає мінімальних зусиль та часу.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика плодів полуниці, як об'єкта зберігання

Полуниця садова є багаторічною трав'янистою рослиною з високою адаптивністю, досягає висоти від 12 до 44 см і має добре розгалужену структуру. Її пагони є дициклічними, а процес відновлення відбувається симподіально. Зазвичай основа відновлення формується в пазусі верхнього листка розетки, який належить до попереднього квітконоса. На початку вегетаційного періоду рослина створює вегетативну розетку з короткими міжвузлями. Наприкінці літа в верхівковій бруньці формуються зачатки суцвіття, які розвиваються в наступному році. Листя полуниці чергове, з довгими черешками і складається з трьох частин. Листочки, які мають довжину від 5 до 15 см, можуть бути овальними або яйцевидними. Верхній листок має правильний контур, тоді як два бічні листки асиметричні і сидячі. Листя живе приблизно 30 днів. Частина листя, що утворилася навесні, відмирає після збору врожаю, після чого виростає нове осіннє листя, яке готує рослину до зимового періоду [24].

Одним із найкращих показників комплексної оцінки (з урахуванням врожайності, товарного вигляду, смакових властивостей ягід та стійкості до несприятливих умов середовища) були отримані для таких середньопізніх сортів, як Презент, Присвята та елітної форми 98–3–150, а також деяких пізніх елітних форм полуниці, вирощуваних у північному Лісостепу України. Ці сорти є універсальними та придатними як для високоприбуткового вирощування, так і для споживання в основному у свіжому вигляді. Їх також можна використовувати для переробки, хоча їх основне призначення – це вживання свіжими. Серед сортів, виділених у групу «десертних», варто назвати такі, як Престиж, Полка і елітна форма 98–3–150. Особливо слід звернути увагу на те, що сорти Полка і Престиж рекомендовані для вирощування на однорічних посадках, що дозволяє отримати високі врожаї за короткий проміжок часу. Деякі з цих досліджених сортів вже були включені до «Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні» у період з 2020 по 2023 роки, що

свідчить про їхню високу якість та перспективність для вирощування в українських умовах [25].

Згідно з даними ФАО (Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН), такі країни, як США, Німеччина, Китай, Іспанія, Італія і Польща, не тільки є лідерами у виробництві полуниці, але й значно розвивають ринок цієї ягоди, завдяки чому вона є однією з найпопулярніших ягідних культур у світі. Це підтверджує важливу роль полуниці в харчуванні людей і особливо її профілактичне та лікувальне значення. Полуниця багата на велику кількість різноманітних поживних речовин, зокрема на мінерали, такі як калій (K), магній (Mg) і залізо (Fe), а також на органічні кислоти. Її плоди мають загальнозміцнювальне, оздоровче та дієтичне значення, що робить полуницю надзвичайно важливим продуктом харчування.

Головними складовими полуниці є легко засвоювані цукри, вітаміни (особливо вітаміни C і A), а також поліфеноли та Р-активні речовини, які зміцнюють судини і захищають організм від впливу радіації та розвитку злоякісних пухлин. Дослідження показують, що листя лісової полуниці містить 15 амінокислот, як вільних, так і зв'язаних, серед яких аспарагінова, глютамінова кислоти, треонін, серин, гліцин, аланін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, тирозин, фенілаланін, лізин, гістидин та аргінін. Вміст перших складає 12,6 мг%, а других – 50,06 мг%, що свідчить про величезну біологічну цінність полуниці. Враховуючи все це, полуниця має значне комерційне значення як культура, яка не тільки є високоурожайною, але й володіє чудовими смаковими, товарними та хіміко-технологічними властивостями. Тому оцінка і відбір нових і кращих сортів полуниці постійно є актуальними для забезпечення високої врожайності та адаптації до змін навколишнього середовища.

Дослідження нових сортів та елітних форм (ЕФ) полуниці садової, які пройшли попереднє тестування в гібридних і колекційних насадженнях, було проведено за спеціальною методикою первинного сортовивчення та відповідно до вимог Державного сортовипробування. На експериментальних ділянках використовували по 50 облікових рослин для кожної ділянки, при цьому

дослідження проводили з трьома повтореннями. Місцем проведення цього дослідження було обрано фермерське господарство ТОВ «Кооператив Агровесна», де вивчали різні сорти полуниці з метою визначити, які з них найкраще підходять для тривалого зберігання. Дослідження охоплювали декілька ягідників різних років садіння: 2022 року, де обліки велися у 2023-2024 роках.

Так, наприклад, дослідження строків і методів садіння полуниці в умовах південних штатів США (штат Кароліна) із використанням свіжо викопаної зеленої розсади показало, що при однорядному садінні 23 вересня врожай був значно вищий, ніж при пізніших строках садіння – 7 і 12 жовтня. У Клемсонському університеті США також було проведено дослідження впливу строків і щільності садіння на ріст і врожайність полуничних рослин. За результатами експерименту, при ранній посадці 23 вересня та подальших обліках у квітні наступного року на кожній рослині в середньому було виявлено 22,5 листка, 9,9 квітконосів, 60,1 квітки та 38,5 ягід, а врожай з одного куща становив 343 грами. За пізніших строків посадки ці показники значно знижувалися [26].

Полуниця є справжнім джерелом корисних речовин, що містяться як у її ягодах, так і в листі. Серед основних компонентів, які надають полуниці цілющі властивості, особливе місце займають фітонциди – рослинні антибіотики. Ці природні речовини забезпечують полуниці протизапальну та протимікробну дію. Завдяки такому складу, полуниця має потенціал у боротьбі із запальними процесами та інфекціями. Полуниця є джерелом багатьох корисних поживних речовин, які сприяють загальному зміцненню здоров'я людини. В її хімічному складі присутні вуглеводи, зокрема глюкоза, фруктоза та сахароза, що забезпечують організм енергією. Поряд із цим, до складу входять пектинові речовини та клітковина, що позитивно впливають на травлення. Також ягоди полуниці містять органічні кислоти, такі як лимонна та яблучна, дубильні речовини та фенольні сполуки, які надають антиоксидантний ефект.

Щодо вітамінного складу, полуниця є багатим джерелом вітамінів А, С, В, Р, Е, що підтримують імунну систему та покращують стан шкіри. Мінеральний

склад полуниці також вражає – у ягодах містяться залізо, мідь, кобальт, марганець, молібден та фтор, які є необхідними для нормальної життєдіяльності організму.

1.2. Характеристика умов вирощування полуниці

Формування сортів полуниці відбувалося в умовах м'якого та вологого клімату Західної Європи, що сприяло її теплолюбності. Ця особливість робить полуницю рослиною, яка більше підходить для теплих кліматичних зон. Важливою характеристикою полуниці є її пристосованість до наземних кліматичних умов, яка зумовлює подовжений період вегетації. Це дозволяє рослині входити в зиму із зеленим листям, однак, така біологічна особливість не гарантує високу стійкість до сильних зимових морозів. В результаті цього, полуниця не завжди може переносити суворі зими без додаткового захисту чи підготовки.

Протягом року полуниця проходить кілька етапів розвитку, адаптуючись до зміни навколишнього середовища. Початок вегетації полуниці залежить від температури повітря, яка повинна досягати 5 – 8 °C. У цей період починається ріст рослини, а з настанням середньодобових температур 8 – 10 °C можна спостерігати активний ріст квітконосів та формування бутонів. Цвітіння полуниці настає, коли температура піднімається до 14 – 17 °C, що є оптимальним діапазоном для цього процесу. Проте багато науковців вважають, що цвітіння може розпочинатися і при нижчих температурах, зокрема при 12 – 14 °C. Після цього, коли температура досягає 20 – 22 °C, починається процес дозрівання ягід, що свідчить про завершення вегетативного періоду.

Цікавою особливістю полуниці є те, що її коренева система починає активний ріст навесні ще до того, як почнеться ріст листя. При температурі в кореневмісному шарі ґрунту 2 – 3 °C коріння починає розвиватися, що відбувається приблизно за 8 - 10 днів до початку росту листя. Це відбувається за рахунок поживних речовин, накопичених у коренях протягом попереднього року. Однак восени, коли температура ґрунту опускається до 7 – 8 °C, ріст кореневої

системи поступово сповільнюється і практично зупиняється при 2 – 3 °С. Таким чином, річний цикл розвитку полуниці значною мірою залежить від температури навколишнього середовища [27].

Для повного проходження вегетаційного періоду полуниці, включаючи утворення дочірніх рослин та закладання квіткових бруньок, потрібно від 137 до 168 днів. Це дозволяє рослині адаптуватися до різних кліматичних умов, що сприяє її успішному росту і розвитку в різних регіонах. Наприклад, полуниця добре росте в центральних районах, включаючи наші широти. Це свідчить про те, що даний регіон має значний потенціал для вирощування полуниці з високим урожаєм. Завдяки наявності достатньої тривалості вегетаційного періоду та оптимальних температурних умов, можна отримати здорові рослини з високим плодоношенням, використовуючи природні резерви цього району.

Дійсно, період плодоношення полуниці завершується в другій половині липня, після чого настає два місяці, які є особливо сприятливими для подальшого росту та розвитку цієї рослини. На основі багаторічних спостережень, проведених з 2014 по 2021 роки, вчені проаналізували вплив метеорологічних умов на можливість вирощування полуниці в Придніпровському регіоні. Протягом цього періоду були виявлені різні комбінації несприятливих факторів, які можуть впливати на успішність вирощування.

Одним із важливих чинників є температура повітря. У нашому дослідженні ми встановили, що температура не опускалася нижче -22 °С без встановленого снігового покриву. Лише в 3% спостережуваних років мінімальна температура на ґрунті знижувалася до -24 °С протягом трьох днів, що призводило до підмерзання рослин полуниці. Це свідчить про те, що наявність достатнього снігового покриву в зимовий період є критично важливою для хорошої перезимівлі рослин. Протягом років спостережень у 46% випадків сніг покривав землю вже на початку листопада, в 19% – наприкінці листопада, в 15% – у першій декаді грудня, а лише в 2% випадків – наприкінці грудня.

Таким чином, стійкість полуниці до негативних температур є одним із ключових показників господарської цінності сортів. Крім того, дефіцит

атмосферної та ґрунтової вологи суттєво впливає на активність фізіологічних процесів у рослинах. Недостатня волога призводить до зниження швидкості пересування клітинного соку по судинах, а також до зниження транспірації. Якщо волога не надходить своєчасно, рослини починають в'янути, а за умов посухи листя може підсихати, що, врешті-решт, може призвести до загибелі рослин [28].

Навіть при невеликих значеннях дефіциту вологи, рослини можуть виживати, але їх фотосинтез і транспірація значно знижуються. Водночас, показники морфоструктурних елементів продуктивності, такі як кількість квітконосів, квіток, зав'язі та стиглих ягід, тісно пов'язані із рівнем зволоження листя та тканин полуниці. За умов збалансованого водозабезпечення розвиток рослин проходить без відхилень, що дозволяє очікувати на вищі урожаї порівняно з ситуацією, коли спостерігається недостатнє зволоження. Залучення відповідних агрономічних практик, таких як своєчасний полив, може суттєво вплинути на якість та обсяги врожаю полуниці.

Сорти полуниці по-різному реагують на дефіцит вологи, посуху та оптимальні умови зволоження. Наприклад, вміст вологи в листках найбільш посухостійких сортів вищий, ніж у сортів, які менш стійкі до посушливих умов. Цей показник варіюється як протягом доби, так і впродовж вегетаційного періоду. Сорти з низькою водоутримуючою здатністю демонструють підвищену врожайність, що може сягати 28-56%, а їх господарська продуктивність фотосинтезу – на 68% вища. Спостереження показують, що в умовах посухи врожайність різних сортів змінюється по-різному: деякі сорти можуть зазнавати значних втрат, тоді як інші залишаються практично неушкодженими. Ця сортова специфіка тісно пов'язана з розвитком кореневої системи: у менш посухостійких сортів корені розташовані на поверхні, що обмежує їх здатність знаходити вологу на більших глибинах. На важких ґрунтах, в середньому, протягом вегетаційного періоду полуниця потребує приблизно 386 мм води, тоді як на легких ґрунтах це споживання на 15% вище. З цієї кількості щодня на поверхневе випаровування, особливо в сонячну та вітряну погоду, йде близько 4-6 мм води.

Загальне водоспоживання з ґрунту коливається в межах 1850-2140 м³/га, а для утворення 1 тонни ягід потрібно від 182 до 216 м³ води, що складає приблизно 18 літрів на рослину за сезон [30].

Таким чином, полуниця є досить вимогливою до вологості рослиною, однак вона також характеризується високою адаптивністю до різних погодних та кліматичних умов. Ця рослина поширена по всьому світу – від північних країн Європи, таких як Швеція та Норвегія, до південних, зокрема Іспанії, Італії та Греції. В Америці полуниця культивується від Канади до Перу та Чилі, а в Азії – в гірських районах Індії, Китаю та Японії, а також в окремих регіонах Австралії та Нової Зеландії.

Більшість вологості, яку витрачає полуниця, використовується для підтримки тургорного стану та теплового режиму рослин. Для збереження вологості в ґрунті та більш економного її використання важливим є застосування мульчування. В промисловому вирощуванні полуниці в багатьох країнах за кордоном використовують агроволокно. Для забезпечення нормального водозабезпечення рослин у фазу весняного росту листя вологість основного кореневмісного шару ґрунту має становити 77%, у фазу цвітіння – 69%, у фазу плодоношення – від 78% до 82%, а в післязбиральну фазу – 69-78% від граничної польової вологоємності. Однак для підтримки таких оптимальних режимів вологості ґрунту та повітря в нашому регіоні за останні роки природних опадів часто не вистачає.

1.3. Розвиток способу переробки заморожування. Технологія заморожування.

Серед різних методів заготівлі їжі на зберігання використання низьких температур має особливе значення і останнім часом стає дедалі популярнішим. Холод є важливим чинником, що забезпечує збереження продовольчих товарів, підтримуючи їх свіжість і поживні властивості, а також обмежуючи дію факторів, які можуть викликати псування продуктів. Консервування холодом, залежно від температури, може забезпечити різні терміни зберігання продуктів. Якщо

температура підтримується вище точки замерзання, цей метод називається охолодженням. Тривалість зберігання в такому випадку для фруктів може коливатися від кількох тижнів до 6-7 місяців, залежно від сортових особливостей.

Якщо ж у процесі зберігання температура залишається нижчою за точку замерзання, продукти називаються замороженими. У цьому випадку вони можуть зберігатися значно довше, ніж охолоджені. Замороження є одним із найстаріших способів зберігання продуктів харчування. У 1793 році Томас Мор запатентував холодильний процес, використовуючи для охолодження суміш льоду і солі. У 1844 році Горрі розробив холодильну машину, в якій холодоагентом виступало повітря. У 1859 році Ф. Карре запатентував аміачну абсорбційну машину, а в 1876 році за проектом К. Лінде була побудована аміачна компресорна холодильна камера. Винахід цієї машини сприяв значному розвитку замороження продуктів харчування, оскільки з'явилася можливість здійснювати цей процес швидше, незалежно від пори року, і забезпечувати стабільну температуру продуктів під час транспортування [24].

На початку 20 століття Оттесен запропонував метод замороження в холодному сольовому розчині для покращення якості продукції та прискорення охолодження. Перші промислові установки Оттесена були сконструйовані в 1915 році, що сприяло тому, що швидке замороження витіснило повільний процес. Заморожування плодів полуниці широко застосовується в США. Це метод консервування ягід має потенціал для значного розширення обсягів виробництва полуниці. Заморожені плоди можуть зберігатися протягом кількох років і використовуються для приготування варення, мармеладу, фруктових соків, сиропів, морозива, мінеральних вод, екстрактів та інших продуктів.

У порівнянні з сульфитацією, заморожування може мати більше значення для кондитерської промисловості та забезпечення працівників продуктами з полуниці протягом усього року. Перед заморожуванням плоди повинні бути відсортовані, очищені від плодоніжок і чашечок, а також ретельно промиті у разі забруднення ґрунтом.

Для заморожування використовуються бочки об'ємом 20, 40, 120 і 200 літрів, обкладені парафіновим папером, або 15-кілограмові банки. Полуниця може заморожуватися як з цукром, так і без нього. Вагове співвідношення плодів і цукру може бути 2+1, 3+1, 4+1. Коли заморожують з цукром, бочки заповнюють до самого верху, а при заморожуванні без цукру залишають невеликий простір для розширення під час заморожування. Після заповнення бочки потрібно струсити для кращого змішування плодів з цукром, потім забити, зважити і помістити в холодильник. Найкраща температура для заморожування садової полуниці, згідно з даними лабораторії холодильної технології, становить -18°C при обробці цукром (цукровим піском або заливкою сиропу). Полуниця, оброблена таким чином, навіть через 6 місяців зберігання не втрачає своїх якісних характеристик і вважається плодом вищого ґатунку [27].

За відсутності на виробництві апаратів для швидкого заморожування, тривалість заморожування в повітряних морозильних камерах можна зменшити за допомогою кількох методів:

1. Підтримка низької температури в морозильних камерах не вище мінус 18°C .
2. Використання тари малих розмірів.
3. Посилення циркуляції повітря в морозильних камерах.
4. Попереднє охолодження плодів перед заморожуванням.

Наприклад, у Нальчику в 1945 році проводилося заморожування полуниці при температурі -15°C . Продукт, заморожений у червні, зберігався до 1 січня 1946 року, тобто протягом 6 місяців, і зберігав хорошу якість. Однак при заморожуванні без сиропу спостерігалось розм'якшення плодів і підвищення кислотності.

Для заморожування використовувався сорт Йосиф Магомет. За даними американських досліджень, найкращими сортами для заморожування визнано Кульвер, Прем'єр і Ден лап. На поліпшення якості продукції після заморожування впливає спосіб відтаювання, відомий як дифростація, який має

проходити при температурі від 0 до – 5 °С. При такому відтаюванні аромат полуниці зберігається в повному обсязі.

Заморожені плоди можуть тривалий час зберігатися в рефрижераторах, де вміщують 120–160 бочок у два ряди. Для покращення зберігання продукту рекомендується додавати до льоду в вагонах сіль у кількості 10–15% від ваги льоду. Для заморожування підходять майже всі сорти, а також плоди, які не можна консервувати, наприклад, переспілі.

На формування якості замороженої плодоовочевої продукції істотний вплив мають якість сировини, технологічні операції виробництва, спосіб заморожування, умови холодильного зберігання та якість обладнання [28].

Швидкозаморожені плоди та овочі, у порівнянні з продуктами, отриманими іншими методами консервування, мають кілька суттєвих переваг. Ці переваги можна умовно розділити на дві категорії: ті, що відчуються споживачем, та ті, що залишаються непоміченими. До споживчих переваг належать збереження вихідних сенсорних властивостей сировини, економія часу на приготування страв, оптимізація розміру порцій, зручність пакування і простота у приготуванні, а також широкий асортимент продукції, доступний незалежно від сезону. Переваги, що не відчуються споживачем, включають збереження харчової та біологічної цінності протягом тривалого терміну зберігання, а також дотримання санітарно-гігієнічних норм замороженої продукції.

Фрукти та овочі є сезонними продуктами, які, як «живі» біологічні об'єкти, мають динамічний хімічний склад. У них постійно відбуваються зміни, і в певній стадії стиглості формується оптимальне співвідношення харчових речовин: фрукти досягають споживчої стадії, тоді як овочі – технічної. Саме в цей момент доцільно проводити їх переробку, зокрема заморожування.

Харчова цінність фруктів, овочів і продуктів їх переробки визначається насамперед вмістом розчинних сухих речовин, вітамінів, мінералів, пектинових речовин, а також органолептичними характеристиками і безпечністю. Харчова цінність заморожених плодів і овочів залишається близькою до цінності вихідної

сировини, оскільки під час швидкого заморожування якість продуктів зазнає незначних змін. Проте деякі втрати поживних речовин можуть відбуватися під час підготовки сировини до заморожування та в процесі заморожування, що призводить до зниження вмісту вітамінів (зокрема вітаміну С), а також фенольних і барвних речовин через окисні процеси [29].

Фрукти та овочі складаються з органічних і мінеральних речовин, які можуть бути водорозчинними та нерозчинними. До водорозчинних речовин відносяться органічні кислоти, цукри, більшість вітамінів, водорозчинний пектин, спирти, азотисті сполуки, глікозиди та деякі мінеральні речовини. Вони присутні в клітинному соку. Натомість водонерозчинні речовини включають целюлозу, геміцелюлозу, протопектин, крохмаль, а також деякі азотисті й мінеральні сполуки.

Плоди та овочі містять значну кількість води – від 70 до 95%, а також сухі речовини, які складають 5-30% і представлені вуглеводами, білками, ліпідами, вітамінами та мінеральними елементами. Якість і кількість цих компонентів визначають споживчі властивості продуктів, отриманих із них.

У свіжих плодах і овочах вода перебуває у вільному або слабозв'язаному стані, причому зв'язана вода становить приблизно 8-11%. Співвідношення вільної і зв'язаної води має велике значення під час заморожування рослинної сировини.

Вільна вода виступає як середовище для розчинення цукрів, органічних кислот, водорозчинних вітамінів, мінеральних солей та інших сполук. Кількість, склад і концентрація клітинного соку впливають на хімічні, біохімічні та мікробіологічні процеси як у свіжих фруктах і овочах, так і в процесі їх заморожування. Під час заморожування фруктів і овочів частково видаляється вільна вода, що призводить до втрат маси продукції. Міцність зв'язку води з колоїдами клітини безпосередньо впливає на збереження тканинної структури плодів і овочів, а також на їх консистенцію та інтенсивність виділення соку після розморожування.

Чим більше в продукті вільної вологи, тим вища його активність, що призводить до інтенсивніших фізичних, хімічних, біохімічних і мікробіологічних процесів. Активність води є одним з ключових показників, особливо під час заморожування. Вуглеводи в плодах і овочах складають приблизно 70-80% від загальної маси сухих речовин. Основну частину цих вуглеводів формують моносахариди, такі як глюкоза, фруктоза, манноза, арабіноза, ксилоза, рибоза та рамноза; також присутні дисахариди, зокрема цукроза, а також трисахариди; полісахариди, до яких належать крохмаль, інулін, клітковина та геміцелюлоза [32].

Клітковина (целюлоза) разом із геміцелюлозою та лігніном є складовою частиною клітинних стінок, покривних і механічних тканин плодів і овочів, що забезпечує їхню міцність, проникність для газів і води, а також стійкість до механічних і мікробіологічних пошкоджень. Крохмаль, який виступає як запасна речовина, переважно накопичується в картоплі, зеленому горошку та цукровій кукурудзі. В інших фруктах і овочах його вміст зазвичай незначний. Коли плоди досягають споживчої стиглості, під час заморожування, особливо картоплі, крохмаль гідролізується та перетворюється на глюкозу, що надає плодам солодощі.

Пектинові речовини присутні у вигляді нерозчинного протопектину, розчинного пектину та пектинової і пектової кислот. Протопектин входить до складу клітинних стінок і з'єднує їх між собою. Гідроліз протопектину призводить до ослаблення оболонок клітинних стінок, розчинення міжклітинних пластинок та руйнування клітин, що робить м'якоть більш розсипчастою та маслянистою, у результаті чого обмін речовин між клітинами зупиняється. Збільшення кількості розчинного пектину в клітинному соку, куди він потрапляє після гідролізу протопектину, підвищує в'язкість соку. Желеутворююча здатність пектину в різних видах фруктів залежить від його кількості, наявності метоксильних груп та молекулярної маси. Пектинова та пектова кислоти не здатні утворювати желе; вони накопичуються внаслідок гідролізу пектину під

дією ферменту пектинметилестерази, що викликає відщеплення метилового спирту.

В овочах і фруктах азотисті сполуки представлені у вигляді білків, амінокислот, нуклеїнових кислот, амінів, азотмістких глікозидів, нітратів, нітритів тощо. Основними компонентами азотистих речовин у плодах і овочах є білки та амінокислоти. Крім того, якість заморожених плодів і овочів залежить від вмісту вітамінів, мінеральних речовин, фенольних сполук, барвників, ароматичних сполук та фітонцидів [33].

На якість заморожених плодів і овочів впливають не лише їхній хімічний склад, але й кілька інших чинників. Серед них важливими є терміни та швидкість збору врожаю, умови та тривалість його зберігання, умови транспортування, а також ефективність холодильного обладнання і способи заморожування. Усі ці аспекти відіграють значну роль у формуванні загальної якості продукції. Крім того, хімічний склад плодовоовочевої продукції та співвідношення основних інгредієнтів є вирішальними факторами, що визначають їхню придатність до заморожування. Спосіб, яким здійснюється заморожування, має також суттєвий вплив на якість швидкозаморожених плодів і овочів. Залежно від типу теплоносія та методу відведення теплоти від заморожуваного об'єкта, існують кілька методів заморожування:

- конвективний;
- контактний;
- кріогенний;
- комбінований;
- заморожування в глибокому вакуумі.

Конвективний метод заморожування, при якому використовують інтенсивний потік холодного повітря, є найстарішим і найпоширенішим. Як холодоносієм у цьому випадку використовується атмосферне повітря, що не викликає корозії холодильного обладнання та не потребує додаткових витрат на його отримання. Для досягнення високої якості швидкозаморожених плодів і овочів застосування цього способу стало можливим завдяки виявленню

залежності між швидкістю заморожування, розміром продукту, температурою повітря та швидкістю його циркуляції.

Конвективний метод заморожування використовується в морозильних камерах та установках, які можуть бути класифіковані як плиточні, тунельні, гравітаційні, люлечкові, спіральні та флюїдизаційні. При цьому методі не змінюється форма харчових продуктів, як упакованих, так і неупакованих. Завдяки інтенсифікації процесу шляхом зміни температури повітряного потоку можна досягти високої якості замороженої продукції [31].

Контактний метод заморожування реалізується шляхом безпосереднього контакту продукту з охолоджувальним середовищем, таким як розчин кухонної солі, спирту чи цукру, або ж через непрямий контакт за допомогою металевої пластини. Заморожування в розчині прискорює процес утворення льоду, що допомагає зберегти харчову цінність, однак може призвести до зміни органолептичних характеристик продукту. Крім того, підвищуються втрати аскорбінової кислоти, пов'язані з її водорозчинністю.

Непрямий контакт через металеву пластину має також свої переваги, зокрема високу швидкість заморожування та можливість надання продукту певних розмірів і форм, що дозволяє контролювати процес. Однак, цей метод має і недоліки, серед яких періодичність заморожування, наявність шару повітря між продуктом і пластинами, а також невідповідність для заморожування об'ємних продуктів, що може призвести до їх злипання. Кріогенний метод заморожування використовує кріогенні холодоагенти з низькою температурою кипіння, такі як стиснений азот, вуглекислий газ або фреон. Цей спосіб сприяє збереженню структури, вітамінів, ароматичних речовин і смакових якостей продуктів. Серед переваг – висока швидкість заморожування та якість продукції, а також можливість заморожування клейких продуктів і тих, що не підходять для інших методів, при мінімальних витратах енергії. Однак недоліками є висока вартість кріогенних газів, забруднення навколишнього середовища фреоном і вуглекислим газом, а також ризик розтріскування поверхні продукту внаслідок різкого збільшення внутрішнього об'єму та фазових перетворень вологи.

Комбінований метод заморожування поєднує особливості конвективного, контактного та кріогенного способів. На першій стадії відбувається охолодження і підморожування продукту, а на другій – заморожування з подальшим вирівнюванням температури по всій товщині. Цей спосіб дозволяє уникнути деформації рослинної сировини, що робить його особливо ефективним. Заморожування в глибокому вакуумі, переважно, використовується як попередній етап перед сублімаційним сушінням. Однак у майбутньому цей метод може знайти застосування для заморожування окремих продуктів, які планується зберігати в замороженому вигляді на тривалий час. Швидке заморожування в вакуумі є особливо важливим для тих продуктів, де механічні ушкодження тканин можуть погіршити їх якість, а також для тих, які не слід піддавати тепловій обробці [26].

Зростання обсягу виробництва заморожених продуктів харчування зумовлене вдосконаленням холодильного обладнання та методів заморожування. Незалежно від типу теплоносія, призначення і конструкції швидкоморозильних апаратів, усі способи заморожування мають відповідати певним загальним вимогам:

- а) забезпечувати високу швидкість заморожування за умови рівномірної тепловіддачі по всій поверхні продукту;
- б) холодоносієм, що безпосередньо контактує з харчовим продуктом, повинен бути безпечним;
- в) холодильне обладнання має бути універсальним, щоб дозволяти заморожування продуктів різних видів та форм;
- г) дотримуватись санітарно-гігієнічних норм;
- д) мати можливість інтеграції в безперервні виробничі лінії.

Під час заморожування та тривалого зберігання плодоовочевої сировини відбуваються зміни в її фізико-хімічному складі, що призводить до втрат маси та зниження харчової цінності. Ці зміни пов'язані не лише з процесом кристалоутворення в рослинних тканинах, а й з активністю ферментів. Їхня

активність може спричинити втрати біологічно активних речовин, що, в свою чергу, впливає на консистенцію, колір, аромат і смак розмороженої продукції.

Залежно від типу рослинної сировини, що заморожується, активність пектолітичних ферментів по-різному впливає на якість продукції. Наприклад, у тканинах перцю, сливи та зелених овочів цей фермент втрачає свою активність під час заморожування, завдяки чому продукція має пружну консистенцію після розморожування. Проте, у яблуках, баклажанах та капусті активність ферменту зростає, що призводить до розм'якшення тканин [24].

Крім того, після заморожування і тривалого зберігання неминуче відбувається втрата аскорбінової кислоти. Окислюючись під впливом ферменту, вона перетворюється на дегідроаскорбінову кислоту, яка є нестійкою і швидко втрачає свою вітамінну активність без каталізаторів. Швидкість окиснення вітаміну С та активність аскорбінаоксидази під час заморожування залежать від швидкості, кінцевої температури заморожування, методу заморожування та видових характеристик сировини. Наприклад, при заморожуванні перцю у флюїдизаційних апаратах втрачається 5–7% аскорбінової кислоти, а в швидкоморозильних апаратах – до 30–40%.

Заморожування і холодильне зберігання плодоовочевої сировини, з однієї сторони можна розглядати, як надійний спосіб запобігання її мікробіологічному псуванню, а з іншої, після отеплення харчових продуктів життєдіяльність мікробних клітин, що збереглись, відновлюється. І тим самим з точки зору знищення мікрофлори, яка також впливає на якість продукції, заморожування – як спосіб консервування, поступається пастеризації та стерилізації.

Отже, на якість замороженої плодоовочевої продукції впливають кілька важливих чинників: якість сировини, терміни та швидкість збору врожаю, умови та тривалість транспортування й зберігання зібраного врожаю, технологія заморожування, способи пакування, а також умови зберігання, транспортування і способи споживання готової продукції.

Перед заморожуванням у полуниці видаляють чашечку, що можна зробити або в полі, або в пакувальному приміщенні під час останнього огляду. У

північно-західних регіонах ягоди доставляють з поля в штахетних ящиках вагою від 5,4 до 6,8 кг. В інших районах, особливо на Сході, для доставки всіх ягід, окрім малини, використовують ящики ємністю 16,33 кг або 21,8 кг.

Сортування ягоди можна виконувати за допомогою сортувальних машин, які мають коливальні гуртки, просіюючи ягоди відповідно до розміру отворів ґрат або відстані між прутиками. Відсортовані ягоди падають на транспортер, який рухається зі швидкістю 9-12 м/хв. Робітники, розташовані з обох сторін добре освітленого транспортеру, видаляють непридатні ягоди. Після цього ягоди упаковуються в бочки, банки або картонні коробки для подальшого заморожування [25].

Цукор, що додається до замороженого продукту, має бути з великими кристалами, оскільки занадто дрібні кристали повільно розчиняються і погіршують вигляд продукту. Для повного проморожування бочки (об'ємом 115,62 л) при температурі від -23,3 до -29 °C необхідно близько 5 діб. Менші ємності потребують 20-30 годин, тоді як ягоди в картонній упаковці промерзають всього за кілька годин. Після того, як ягоди заморожені, не можна допускати їх розмороження або значних коливань температури, які перевищують 2,8 °C.

Сучасні холодильники обладнані камерами для швидкого заморожування, які оснащені вентиляторами та металевими заморожувальними пластинами для заморожування продуктів. В таких холодильниках можна не тільки швидко заморозити продукти, але й запобігти потраплянню тепла і вологи з незаморожених продуктів, що дозволяє уникнути коливань температури для продуктів, які зберігаються в холодильнику.

Теоретично, чим нижча температура зберігання, тим вища якість продукту. Однак з практичних і економічних причин для виробництв встановлено стандарт зберігання при температурі 10-17 °C. При температурі -17 °C, з допустимими коливаннями в межах 2,8 °C, всі види продукції плодово-ягідних рослин, які були правильно заморожені та упаковані, можуть зберігатися протягом року і більше без зниження якості. Не рекомендується проектувати зберігання на більш

тривалий термін, особливо після надходження продукції нового врожаю, оскільки таке використання холодильника не є економічно обґрунтованим.

Тара та упаковка, які використовуються в холодильниках, повинні бути повітро- і водонепроникними, а також не пропускати водяний пар. Повітря в холодильнику при температурі -17°C є більш сухим, ніж атмосферне або повітря в умовах холодного зберігання. Це сухе повітря витягує вологу з заморожених продуктів через спеціально оброблені паперові або інші пакувальні матеріали, які за звичайних умов вважаються повітронепроникними.

Якщо на внутрішніх стінах камери з'являється шар інію, це свідчить про те, що продукція погано захищена від вологи через недостатню герметичність упаковки. Присутність кристаликів льоду всередині упаковки, яка була погано загорнута, свідчить про випаровування вологи з продукту. Це стає особливо помітним під час коливання температури в холодильнику: з кожним підвищенням температури відбувається втрата вологи з продукту. Тому дуже важливо ретельно упаковувати та обгортати продукцію, щоб максимально запобігти потраплянню повітря і зберегти її якість. Відомо, що чим швидше продукт замерзає, тим краще його якість [28].

Сухе заморожування (без цукру) підходить для заморожування ягід, які планується використовувати для приготування пирогів або інших продуктів, таких як консерви, желе та соки. Ягоди спочатку ретельно сортують і промивають, після чого їх потрібно добре висушити, щоб видалити надлишок води.

Заморожування з цукром. Цілі або подрібнені ягоди можна заморожувати з додаванням цукру. На 1,4–2,7 кг ягід, в залежності від їх смаку і кислотності, потрібно 454 г цукру. Цукор і ягоди повинні бути ретельно перемішані, щоб при перенесенні в морозильну камеру ягоди були повністю покриті розчиненим цукром і соком. Цукор має повністю розчинитися до початку заморожування. Коли ягоди призначені для десертів, зазвичай надають перевагу заморожуванню з уваром або цукровим сиропом, а не сухому заморожуванню. Полуницю заморожують цілими ягодами, якщо вона призначена для консервування; цілими,

нарізаними шматочками або у вигляді пюре – для приготування морозива; а нарізаними шматочками – для домашнього використання.

Домашні холодильники. Домашні холодильники користуються великою популярністю. Морозильні камери в них мають місткість близько 0,2–0,45 куб. м для зберігання ягід, заморожених домашнім способом, при температурі -17,8 °С. У таких холодильниках зазвичай немає спеціального відділення для швидкого заморожування. Щоб уникнути коливань температури у вже заморожених продуктах, рекомендується заморожувати одноразово невелику кількість ягід [31].

Відділення для зберігання фруктів у холодильниках. Більшість побутових холодильників мають відділення для заморожування продуктів. Це дуже корисно для тимчасового зберігання заморожених ягід, які були вилучені з відповідного сховища. Однак у таких відділеннях не можливо підтримувати достатньо низьку температуру для швидкого заморожування або тривалого зберігання заморожених ягід.

1.4. Зміна біохімічного складу і фізичних показників заморожених ягід полуниці за тривалого зберігання

Ягоди після зривання залишаються живими і продовжують обмін речовин, що виявляється через процеси, такі як імунітет і хімічні перетворення запасних органічних речовин. Одночасно відбувається фізичне випаровування вологи, що призводить до зів'язнення, супроводжуючи фізіологічні та біохімічні явища. Усі ці процеси залежать від стану навколишнього середовища, зокрема температури та відносної вологості повітря. Зберігання ягід при температурах вище їх точки замерзання сповільнює метаболічні процеси, відповідно до закону Я. Вант-Гоффа, згідно з яким швидкість хімічної реакції пропорційна температурі.

Замороження ягід значно зменшує втрати цінних поживних речовин. Цей процес має кілька важливих аспектів: з одного боку, заморожування припиняє життєдіяльність ягід під впливом низьких температур, що запобігає втраті запасних живильних речовин; з іншого боку, холод сповільнює будь-які хімічні

реакції, відповідно до закону Я. Вант-Гоффа – чим нижча температура, тим повільніше відбуваються хімічні реакції. Це означає, що при низьких температурах хімічний склад заморожених продуктів змінюється повільніше. Також, заморожування і зниження температури зменшують паровий тиск, отже, зменшується втрата маси через випаровування. При негативних температурах змінюється і мікрофлора [27].

В дослідженнях, проведених у США Шредером і Скоттом у 1944–1946 роках, було встановлено, що добрі біохімічні показники свіжих сортів ягід не завжди зберігаються після заморожування. Вони дійшли висновку, що для збереження вітаміну С необхідні умови первинної високої якості при заморожуванні. В експериментах, де полуницю зберігали протягом п'яти місяців при температурі -18°C , більшість сортів зберегли до 80% початкового вмісту вітаміну С. Втрату соку ягодами полуниці, замороженими за різних температур представлено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1.

Втрата соку ягодами полуниці, замороженими за різних температур, %

-18°C	-20°C	-22°C	-24°C	-26°C
5 %	10 %	20 %	40 %	60 %
28,50	27,80	23,10	19,20	12,00
29,00	26,40	22,80	19,70	11,20
30,10	25,50	21,00	20,00	10,50
30,90	26,00	22,50	18,90	11,00
29,60	27,20	24,00	19,50	10,90

Втрата соку ягодами полуниці, замороженими при різних температурах, демонструє значну варіативність, залежно від ступеня замороження. З табл.1.1 видно, що при низькому рівні втрат соку (5%) показники коливаються в межах від 28,50% до 30,90%. Це свідчить про те, що при помірному заморожуванні полуниця зберігає відносно високу кількість соку. Однак при підвищенні втрати соку до 60%, спостерігається суттєве зниження показників, зокрема до 10,50% – 12,00%, що вказує на значну деградацію якості продукту. Значна втрата соку при

більш інтенсивному замороженні (20% і 40%) свідчить про те, що підвищення температури та неякісне заморожування призводять до випаровування вологи, що негативно впливає на органолептичні властивості полуниці. Таким чином, правильні умови заморожування є критично важливими для збереження якості і соковитості ягід, оскільки зниження температури і контроль над вологістю можуть суттєво вплинути на збереження корисних властивостей заморожених продуктів [30].

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сучасний розвиток переробної продукції має на меті вирішення низки важливих завдань, зокрема покращення якості продуктів, вибір цінних сортів полуниці, придатних для тривалого зберігання, а також максимальне використання біохімічних складових сировини з мінімальними втратами під час зберігання готових продуктів. Це зумовлює необхідність розробки та вдосконалення технологій виготовлення високоякісних консервів і заморожених продуктів з полуниці, що містять підвищену кількість біологічно активних речовин, при оптимальних витратах енергетичних і трудових ресурсів.

У зв'язку з актуальністю вибору сортів полуниці для тривалого зберігання, були проведені лабораторні дослідження. Основними завданнями цього дослідження стали:

- Аналіз впливу сортових характеристик на якість свіжої та замороженої полуниці;
- Проведення хіміко-технологічного аналізу заморожених продуктів та виробів, виготовлених на їх основі.

2.1. Об'єкт досліджень.

Об'єктом дослідження стали плоди полуниці, вирощені в умовах фермерського господарства ТОВ «Кооператив агровесна». У рамках дослідження були вивчені сорти полуниці, зокрема Лорд, Мармелада, Ольвія, Клері, Хоней та Альбїон. Ці сорти та гібриди, стали основою для оцінки їх придатності до тривалого зберігання. Додатково було проаналізовано заморожені плоди, що допоможе визначити оптимальні варіанти сортів, які зберігають свої корисні властивості протягом тривалого часу.

2.2.Методика проведення досліджень.

У проведених дослідженнях було вивчено біохімічний склад сортів полуниці, вирощених на фермерському господарстві ТОВ «Кооператив агровесна». Дослідження проводилися у 2023-2024 році на кафедрі зберігання та переробки продукції рослинництва НУБіП. Всі експерименти виконувалися відповідно до програм і методик сортовивчення ягідних культур.

Для біохімічних аналізів з середнього зразка було сформовано об'єднану пробу, причому дослідження проводилися в трьохкратній повторності. У ході аналізу було визначено:

1. Кількість сухої речовини шляхом висушування за температури 105 °С до стабільної маси.
2. Вміст сухих розчинних речовин у ягодах за допомогою рефрактометра.
3. Титровану кислотність шляхом титрування 0,1 нормальним NaOH (перерахунок на основну кислоту – лимонну).
4. Вміст цукрів (інвертний цукор, сахароза) за методом ціанат-ниму.
5. Аскорбінову кислоту індофенольним методом, з використанням тоуоло-ізоамілової суміші.
6. Ароматичні речовини, такі як складні ефіри, альдегіди, вищі спирти, зв'язані та вільні терпенові спирти.
7. Дегустаційну оцінку продуктів переробки проводили за п'ятибальною шкалою (компоти, соки) та десятибальною (соки).

Консервування дозволяє знищити мікроорганізми, які викликають псування продукції, а також зупинити діяльність ферментів сировини. Значна частина мікроорганізмів усувається під час миття та бланшування, а решта – при стерилізації. Для успішного виконання цього завдання необхідно здійснити комплекс заходів, спрямованих на максимальне зниження кількості мікроорганізмів на всіх етапах технологічної обробки – від збору сировини до заморожування.

Підготовка сировини до консервування включала очищення плодів від домішок і їх сортування. Сортування забезпечує однорідність готової продукції, що підвищує якість кінцевого продукту.

Для консервування використовують полуницю, зібрану під час третього-п'ятого масового збору. Ягоди збирають у суху погоду та транспортують у корзинах місткістю 3–3,5 кг. Полуниця має рН нижче 4,5, тому консерви з неї відносяться до кислотної групи продуктів.

Харчову цінність полуниці оцінюють за вмістом сухих розчинних речовин, цукрів, титрованих кислот, фенольних сполук, антоціанів та інших компонентів. Біологічну цінність визначають за вмістом аскорбінової кислоти.

Дослідне заморожування проводять, розміщуючи ягоди невеликими порціями (100–300 г) у морозильних камерах побутових холодильників. Перед заморожуванням полуницю очищають від чашолистків, миють (особливо якщо ягоди були зібрані поблизу доріг або контактували з ґрунтом), обсушують, а потім упаковують у невеликі ємності, які розміщують у морозильні камери або морозилки побутових холодильників.

Згідно зі стандартами, вимоги до замороженої продукції передбачають, що при оцінці при температурі не вище +2 °C на плодах і ягодах не повинно бути ознак псування. Смак, аромат і забарвлення повинні максимально відповідати натуральним характеристикам продукту.

2.3. Аналіз технології збирання полуниці.

Збирання плодів полуниці відбувається вранці після спаду роси або вдень до появи вечірньої роси. Це дозволяє зібрати сухі ягоди, які менш схильні до псування. Якщо полуниця не реалізується відразу, слід уникати збору в спекотні години. У разі збору в жарку погоду ягоди потрібно поміщати в льодовики для охолодження. Плоди, які є м'якими, перезрілими або пошкодженими, відбраковуються. Якщо полуницю планують надсилати, її збирають у напівзрілому стані, щоб вона допіла до моменту доставки.

Плоди збираються з чашечкою та черешком, що зменшує ризик псування. Збір проводять у тих же кошиках, у яких полуниця буде відправлена споживачу. Пересипання з кошика в кошик заборонене, оскільки ніжні плоди можуть сильно пом'ятися та зіпсуватися.

Дозрівання полуниці в різних регіонах відбувається в різні терміни. На півдні ягоди дозрівають у травні, тоді як у середній та північній смузі – наприкінці червня на початку липня. Термін збирання може розтягуватися майже на місяць. Окремі збори залежать від погоди, місцезнаходження та сорту. Ніжні десертні сорти, які швидко псуються, наприклад, сорт Рощинська, збирають частіше, приблизно через день. Інші сорти, такі як Саксонка або Коралка, мають міцніші плоди і можуть збиратися без шкоди для якості через 3–4 дні. У спекотну погоду збирання також проводять частіше, ніж при холодній.

Загалом, часті збори сприяють кращій якості плодів, але рідкі збори мають перевагу – менші витрати праці на збирання. Упаковка полуниці здійснюється в драночні кошики місткістю 2–3 кг або в грати. Менша кількість плодів у кошику під час перевезення допомагає зменшити ризик псування. При транспортуванні кошики упаковують у спеціальні «паки».

Стандарт якості плодів полуниці і сортування свіжої крупноплідної полуниці наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Вимоги до якості плодів полуниці згідно ДСТУ 7653:2014 Полуниця свіжа.
Технічні умови

Вимоги до якості і сортування для 1 – го і 2 – го сортів – зовнішній вигляд	Допускаються		Не допускаються в 1-му і 2-му сортах
	В 1-му сорті	В 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% за вагою 2. Неоднорідні за ступенем зрілості - до 10% за вагою	1. Без плодоніжки - до 10% за вагою 2. Неоднорідні за ступенем зрілості - без обмежень	1. Забруднені ґрунтом або вологі 2. Неповністю розвинуті (зелені) або перезрілі 3. Пошкоджені: а) механічно роздавлені б) уражені шкідниками або хворобами, підгнилі

Кошки, призначені для збору ягід, повинні бути повністю сухими. Упаковка ягід проводиться наступним чином: на деко, яке виготовлено з дерев'яних паличок, встановлюють перший ряд кошиків з ягодами. Після того, як перший ряд розміщено, його накривають листям папороті або полуниці, а зверху кладуть дерев'яні решітки, які відповідають розмірам дека. На ці решітки ставлять другий ряд кошиків, який також покривають листям. Знову ж таки, поверх другого ряду кошиків ставлять деко і всю конструкцію накривають палаткою з мішковини, щільно зв'язуючи шпагатом. У таких упаковках полуницю можна транспортувати на великі відстані.

Упаковка решіток у пакети здійснюється аналогічно. Раніше, коли автотранспорт не використовувався, перевезення ягід відбувалося на ресорних возах. Наразі полуницю доставляють у місця призначення на автомобілях, що значно знижує витрати на продукцію, прискорює доставку та покращує якість продукції, яка доходить до споживача. Полуниця великоплідна, свіжа, але яка не відповідає вимогам стандарту, вважається нестандартною.

2.4. Організація товарної оцінки полуниці свіжої.

Найпоширенішою ягодою є полуниця. Вона має привабливий вигляд і відмінний смак, а також багато сортів, які добре підходять для консервування. Полуниця містить близько 15% сухих речовин, з яких приблизно 1% становить білок, 4% – клітковина, а решта 8% – інші вуглеводи, включаючи близько 7% цукру.

На присадибних ділянках і в колективних господарствах вирощують багато сортів полуниці. Найкращі з них районовані, серед яких такі сорти, як Лорд, Мармелада, Ольвія, Клері, Хоней та Альбіон.

Для оцінки якості полуниці в місцях її вирощування або призначення спочатку проводять аналіз партії ягід на однорідність. Потім складають вибірку: для партії до 100 одиниць упаковки – 3 одиниці, а також по одному ящику (лотку) від кожних наступних 100 одиниць або одна корзина від кожних наступних

(повних чи неповних) 50 упаковок. З лотків беруть 16% ягід, а з кожної обрешітки – 1 кузовок, щоб сформувати об'єднану пробу.

Ягоди першого і другого товарного сортів повинні бути свіжими, стиглими, чистими, одного помологічного сорту, без гнилі, з плодоніжкою або без неї. До першого сорту належать ягоди діаметром не менше 2 см, з можливими відхиленнями за розміром до 10%. У партії першого товарного сорту допускається до 5% домішки недостиглих та інших помологічних сортів, а в другому сорті – до 10%. Перестиглих ягід може бути до 5% у місцях відвантаження та до 10–15% у місцях призначення. Пошкодження шкідниками і птахами допускаються у першому сорті – до 1%, а в другому – до 3%.

Об'єднану пробу розсортовують за якістю, зважують і виражають у відсотках. Якщо кількість дефектних ягід перевищує допустимі норми, партію полуниці переводять у нижчий сорт. При транспортуванні на великі відстані наявність гнилих ягід у кількості 5% у першому сорті та 8% у другому не є підставою для переведення у нижчий сорт.

Залишкові кількості пестицидів визначають у спеціалізованих лабораторіях. Партію оформлюють документом про якість та «Сертифікатом про вміст токсикантів». Полуницю транспортують за низьких плюсових температур, забезпечуючи цілісність тари. Сорти, зарекомендувавши себе в умовах даної місцевості, вже на протязі значного часу і щорічно приносячи хороші врожаї гарної якості плодів, є основним стандартними сортами. Вони й вирішують успіх справи. Поряд з цими виводяться і нові сорти, які можуть бути кращі старих, введених в стандарт сортів, як за врожайністю так і по якістю. Вони можуть бути кращими як за своїми біологічними властивостями, так і за товарними якостями. При цьому стає необхідність зрівнювати старі і нові виведені сорти, щоб дати об'єктивну оцінку їх біологічних властивостей і товарної якості. До цих пір немає визначеного методу об'єктивної оцінки сортів полуниці і ця оцінка окремими плодоводами часто дає різні твердження.

Якість плодів та ягід визначається їх товарним виглядом, харчовою цінністю та технологічними характеристиками. Вона формується і змінюється протягом вирощування, збору, зберігання та використання продукції.

Якість розглядається як сукупність властивостей продукції, які забезпечують її здатність задовольняти певні потреби згідно з призначенням. Оцінка якості продукції враховує її цільове призначення, а вимоги до якості плодів для переробки залежать від специфіки їх використання.

У сучасній ринковій економіці маркування є важливим засобом інформування покупців про споживчі характеристики товару. Маркування включає текст, малюнки та умовні позначення, нанесені безпосередньо на продукт або упаковку, і слугує для ідентифікації товару. Основними функціями маркування в процесі товароруху є інформаційна, ідентифікаційна, мотиваційна, емоційна, вказівна, пропагандистська, рекомендаційна, регуляторна та попереджувальна.

Інформаційна функція забезпечує споживача максимальною кількістю інформації про товар на будь-яких носіях. Ідентифікація полягає у перевірці відповідності товару його ідентифікатору на всіх етапах товароруху. Мотиваційна та емоційна функції викликають позитивні емоції і сприяють вибору товару. Вказівна функція надає рекомендації та пояснення щодо використання продукту. Пропагандистська функція має на меті розповсюдження певних ідей та концепцій про товар.

Загальні вимоги до маркування товарів включають такі пункти:

- Виробник відповідає за маркування товарів, а також за їх якість та точність інформації, відповідно до законодавства України.
- Інформація про товар повинна бути надана державною мовою та бути зрозумілою.
- Зміст маркування має бути доступним, достатнім і точним для безпечного використання товарів.

- Інформацію, необхідну для маркування, слід отримувати з надійних джерел або на основі власних досліджень, проведених відповідно до вимог нормативної документації.
- Маркування повинно бути чітким і розбірливим.
- Воно має відповідати конкретному товару та його упаковці.
- Маркування слід розміщувати в одному або кількох зручних для читання місцях.
- Також важливо, щоб маркування відповідало умовам обігу товару і зберігалось під час його переміщення.

Якщо неможливо здійснити маркування на товарі, інформацію про нього повинні містити супровідні документи: вантажна митна декларація, сертифікат відповідності, специфікація продукту, карантинний сертифікат, декларація митної вартості. Конкретні вимоги до змісту маркування, його місця та способу розміщення, а також контролю якості виконання визначаються в нормативних документах та контрактах.

Маркування нефасованих харчових продуктів виконується державною мовою України відповідно до порядку, встановленого нормативними документами для конкретних продуктів. У маркуванні як вітчизняних, так і імпортованих харчових товарів заборонено вказувати інформацію про лікувальні властивості без попереднього дозволу центрального органу виконавчої влади в сфері охорони здоров'я. При маркуванні харчових продуктів слід використовувати затверджені спеціальні символи для позначення дієтичних, профілактичних, оздоровчих продуктів, біологічно активних добавок, дитячого харчування, харчування для спортсменів тощо. Опис цих символів, а також правила маркування продуктів за допомогою штрихових кодів регулюються Кабінетом Міністрів України.

Згідно з Директивою ЄС 89/108, на упаковці заморожених продуктів обов'язково повинні бути зазначені фрази «Швидкозаморожена продукція» і «Не рекомендується повторно заморожувати після розморожування».

Пакувальні матеріали, що використовуються для упаковки заморожених плодів і овочів, повинні відповідати ряду вимог: бути хімічно стабільними і нейтральними, стерильними, не містити токсичних речовин, не пропускати кисень, мати високу морозостійкість і витримувати удари, деформацію та навантаження при низьких температурах.

Крім того, вони повинні бути еластичними, вологостійкими (не розмокати і не поглинати вологу при деформації), не прилипати до замороженого продукту, а також захищати продукт від впливу світла і теплових випромінювань. Пакування не повинно взаємодіяти з продуктом, щоб не змінювати його смак, запах або колір, бути не проникними для водяних парів і зовнішніх запахів, а також захищати від бактеріального та іншого забруднення. Важливо, щоб упаковка мала привабливий вигляд (прозорість, блиск), а також була легкою для відкриття та закриття.

Швидкозаморожені плоди упаковують у споживчу тару для роздрібно́ї торгівлі. Це може бути пачки з ламінованого картону об'ємом 0,5–1,0 кг, пакети з харчового поліетилену або лакованого целофану місткістю до 1 кг, які потім упаковують у транспортну тару. Також використовують ящики з гофрованого картону, оснащені плівкою (мішками-вкладишами), які можуть вміщувати до 15 кг продукції. Додатково допускається фасування плодів і ягід у трьохшарові паперові мішки об'ємом до 15 кг. Упаковка для заморожених плодоовочевих продуктів варіюється залежно від їх призначення. Для кінцевих споживачів найбільш популярні пакети з ламінованого паперу або поліетилену, зазвичай масою 450 г. У свою чергу, для громадського харчування або промислових споживачів заморожена продукція часто постачається в поліпропіленових мішках об'ємом 25–30 кг.

Паперову упаковку, використовувану для замороженої продукції, можна класифікувати на три групи: натуральний пакувальний папір, механічно відштампований папір і оброблений пакувальний папір. Папір може оброблятися механічно або хімічно. Найчастіше застосовують натронний пакувальний папір, який є проклеєним з одного боку невибіленим папером, виготовленим із

сульфатної целюлози. Він відрізняється високою міцністю на розрив і великою в'язкістю.

Для замороженої плодоовочевої продукції використовують папір, отриманий механічним способом. Цей процес дозволяє виготовити еластичний папір, не змінюючи його основні властивості, але впливаючи на його хімічний склад. Сучасна промисловість неможлива без гофрованого паперу, в якого до обох сторін хвилястого шару приклеєні гладкі шари, що забезпечують водовідштовхувальні властивості.

Хімічна обробка паперу покращує його характеристики та підвищує захист продуктів від різних шкідливих впливів. Основні методи обробки поверхні паперу включають глазурування, яке полягає у нанесенні тонкого шару з розплавлених синтетичних матеріалів, парафіну або клею, а також просочення, яке передбачає обробку розчином речовин без утворення плівкового шару. Комбінації паперу та штучних матеріалів отримують шляхом сполучення картону з іншими матеріалами. Наприклад, картон, покритий плівкою з синтетичного матеріалу, утворює коробки, які ефективно захищають продукти від виділення та поглинання запахів, стійкі до впливу жиромістких речовин і зручні для друку тексту. Парафінування картону підвищує його вологостійкість, що є важливим для пакувального паперу, призначеного для замороженої плодоовочевої продукції.

Папір і картон є екологічно чистими упаковочними матеріалами, які зберігають якість продукції під час транспортування і зберігання, а також безпечні для довкілля, оскільки їх можна повторно використовувати. Металеве пакування для заморожених продуктів використовується рідше. Найчастіше застосовують алюміній або іноді луджену жерсть, покриту захисною плівкою лаку. Металеві банки мають добру герметичність і не пропускають водяну пару та леткі ароматичні речовини, що робить їх придатними для споживчої та транспортної упаковки. Проте їх недоліками є низька міцність на розрив і вигин.

Для пакування заморожених плодоовочевих продуктів також використовують скляну тару. Її перевагами є висока міцність, хімічна інертність,

прозорість та можливість повторного використання. Однак основним недоліком є крихкість при ударах. Скляна тара використовується обмежено для заморожування плодів і ягід у сиропі.

Синтетичні пакувальні матеріали є найбільш популярними для упаковки заморожених плодів і овочів. Вони виготовляються з одношарової, комбінованої або багатошарової плівки. Порівняно з іншими видами упаковки, полімерні матеріали мають ряд переваг, таких як висока щільність, довговічність, стійкість до хімічних впливів, а також до пари, газів, ароматів і жирів. Вони легко зварюються, мають хорошу пластичність та витримують механічні навантаження, не піддаються агресивним впливам мікроорганізмів, а також зберігають свої властивості при високих і низьких температурах. Інформацію про основні типи полімерних матеріалів, які використовуються для пакування швидкозаморожених продуктів, представлено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Характеристика основних видів полімерних матеріалів, призначених для пакування швидкозаморожених продуктів

Плівковий матеріал	Властивості	Обмеження щодо упаковки	Інтервал температур експлуатації	Основне призначення
Поліетилен низької щільності	Прозорий, з низькою волого- проникністю, стійкий до кислих і лужних середовищ, має добру зварюваність	Висока газо- проникність, відносна низька міцність, низька стійкість до жирів, недостатня теплостійкість	-50 °C до +70 °C	Упаковка продуктів з низьким вмістом жиру
Неорієнтований поліпропілен	Прозорий, з низькою паро- проникністю, стійкий до кислих і лужних середовищ, задовільна зварюваність	Висока газопроникність, відносно низька морозостійкість	-18 °C до +130 °C	Пакування продуктів з обмеженим терміном зберігання
Лавсан-поліетилен	Прозорий, має високу міцність, паро- і газонепроникний	Низька стійкість до жирів	-50 °C до +100 °C	Упаковка різноманітних харчових продуктів
Поліамід-поліетилен	Прозорий, паро- і газонепроникний, високостійкий до жирів, підвищена міцність	-	-40 °C до +90 °C	Упаковка різних харчових продуктів
Поліамід	Прозорий, висока міцність, стійкий до жирів	Висока волого проникність	-40 °C до +120 °C	-
Лавсан-поліетилен-терефталат	Прозорий, з високою міцністю, газонепроникний, стійкий до жирів	Ускладнене зварювання	-60 °C до +150 °C	-

Поліоформ	Прозорий, паро- і газонепроникний, висока стійкість до жирів, підвищена міцність	-	-40 °C до +90 °C	Упаковка різних харчових продуктів
-----------	--	---	------------------	------------------------------------

Завдяки широкому асортименту синтетичних матеріалів, холодильна промисловість здатна використовувати сучасні упаковки, які відповідають характеристикам замороженої плодоовочевої продукції.

На сьогодні одним із найсучасніших методів упаковки харчових продуктів є вакуумне пакування. Основна мета цього способу – максимально знизити концентрацію кисню в упаковці, щоб захистити біологічно активні компоненти продукту від окислення. Вакумування перед заморожуванням допомагає стабілізувати хімічний склад і органолептичні властивості продукту під час заморожування та тривалого зберігання. Важливо зазначити, що завдяки вакуумуванню втрати вітаміну С після тривалого зберігання є значно меншими, ніж при заморожуванні без попереднього вакуумування.

На одному з кінців транспортної тари, яка містить швидкозаморожені плодоовочеві продукти в споживчій упаковці, розміщують етикетку або наносять маркування незмивною без запаху фарбою. На етикетці вказують такі дані: назва виробника, найменування продукції, номер стандарту, технічні умови, кількість одиниць фасування, маса нетто продукції, дата виготовлення, термін зберігання та умови зберігання. Термін зберігання окремих видів замороженої продукції варіюється в залежності від особливостей продукту, типу тари і способу заморожування. Тому важливо вказати терміни зберігання заморожених плодоовочевих продуктів та обговорити специфіку їх зберігання.

Упаковану заморожену продукцію рекомендується зберігати в холодильних камерах за температури не вище -18 °C і відносної вологості повітря до 95% не більше 12 місяців, а ягоди – не більше 9 місяців з дати виготовлення. При температурі -15 °C заморожені плодоовочеві продукти можна зберігати до 9 місяців. У торгових мережах допускається зберігання при температурі -12 °C протягом не більше 7 днів.

Споживачі швидко реагують на нові тенденції, якість, дизайн упаковки та маркування замороженої плодоовочевої продукції. Попит на різноманітні формати упаковки постійно зростає.

Отже, зберігання, транспортування та реалізація заморожених плодоовочевих продуктів вимагають уважного вибору упаковки. Основними пакувальними матеріалами для швидкозамороженої продукції є картон, лакований целофан, поліетилен, полістирол, поліпропілен та необроблена алюмінієва фольга. На українському ринку найбільш поширеними типами упаковки для заморожених плодоовочевих продуктів є картонні коробки обсягом 0,45; 0,5 та 1 кг, поліетиленові пакети з флексографічним друком, а також прозорі пластикові піддони.

На пакувальних матеріалах має бути можливість легко наносити відповідне маркування для заморожених плодоовочевих продуктів. Це маркування, окрім загальних вимог, зазначених у статті 38 Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» [11], повинно, на нашу думку, містити інформацію про ботанічні сорти фруктів та овочів, які підходять для заморожування, спосіб попередньої обробки, що його використовує виробник, рекомендовані температурні режими, способи розморожування, а також рекомендації щодо підготовки продукції до споживання.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив терміну зберігання на якість та біологічну цінність заморожених ягід полуниці

Аналізують придатність ягід полуниці до заморожування та вплив цього процесу на їхні властивості. Для дослідження в морозильну камеру було поміщено ягоди шести сортів, які районировані та вирощені в дослідному господарстві «Самбурки» інституту Садівництва. Ягоди зберігалися протягом 9 місяців.

Дослідження також включали гібриди і сорти полуниці, вирощені на фермерському господарстві ТОВ «Кооператив агровесна». Основні технологічні показники, що оцінюються, включають товарний (зовнішній) вигляд, втрати, а також біохімічний склад і смакові якості ягід. Представлено характеристику придатності сортів полуниці до заморожування, з урахуванням їх харчової та біологічної цінності.

Органолептична оцінка свіжих ягід /до заморожених показує, що ягоди всіх сортів мали відмінний смак і зовнішній вигляд. Ягоди сортів Лорд, мармелада, Ольвія та клері мали переважаючим солодкий смак. Сорти Хоней та Альбійон - кисло-солодкий (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Органолептичні показники ягід полуниці, 2024 р.

Назва сортів	Органолептичні показники після заморожування			
	Смак, балів		Зовнішній вигляд балів	
	заморожені	після розморожування	заморожені	після розморожування
Лорд	4,5	4,3	5	4
Мармелада	4,9	4,2	4,5	4
Ольвія	5	4	5	4
Клері	5	4	5	3,9
Хоней	5	4,2	5	4,1
Альбійон	5	4	5	4

Проведений аналіз органолептичних показників заморожених та розморожених ягід полуниці різних сортів показав, що всі сорти добре

зберігають свої смакові та зовнішні характеристики після заморожування, хоча спостерігається незначне зниження оцінок після розморожування. Сорт «Лорд» отримав високі оцінки за смак і зовнішній вигляд як у замороженому, так і в розмороженому стані, хоча після розморожування його показники трохи знижуються. «Мармелада» відзначилася зниженням смаку після розморожування, проте зберегла достатньо добрий зовнішній вигляд. «Ольвія», «Клері», «Хоней» та «Альбіон» показали найкращі результати у замороженому стані, проте після розморожування оцінки за смак і зовнішній вигляд зменшуються, що вказує на можливі втрати текстури або смакових якостей під час тривалого зберігання. В цілому, всі сорти залишаються придатними для заморожування, однак для мінімізації втрат якості після розморожування доцільно враховувати особливості кожного сорту.

Під час контролю маси полуниці до заморожування і після нього, порівнюючи з початковою масою, встановлено, що втрата маси заморожених ягід становить 0,5-1,0% (табл. 3.2.). Після розморожування, через витікання соку з клітин, маса ягід зменшується на 12-29%. Це важливо враховувати при продажі полуниці – реалізацію доцільно здійснювати в замороженому стані, зберігаючи ягоди у спеціально обладнаних відділеннях холодильника при температурі не вище -6 до -7 °С, щоб запобігти втраті якості.

Таблиця 3.2.

Зміни техно-хімічних показників заморожених ягід, 2024 р.

Назва сортів	Середня маса ягід, г	Оцінка ягід в кінці зберігання в замороженому етапі						
		Втрати маси ягід заморожених по відношенню	Маса вільного соку після розморожування %	Вміст СРР*		С -вітамінність. мг на 100г		
				До заморожування	Після заморожування	До заморожування	Після заморожування	% збереженості
Лорд	3,35	0,5	32,5	10,0	11,0	65,8	38,0	56,4
Мармелада	2,85	1,3	13,4	8,7	14,3	63,4	27,2	49
Ольвія	4,77	1,0	17,8	10,2	13,1	67,0	34,1	52
Клері	2.64	1,1	29,6	8,5	14,1	64,5	36,9	61

Хоней	2,82	1,6	14,74	7,1	9,6	83,2	51,1	64
Альбіон	2,41	1,0	11,98	9,1	14,3	71,0	32,0	51

* СРР – сухі розчинні речовини

З аналізу зміни технохімічних показників заморожених ягід полуниці можна зробити такі висновки: втрата маси ягід після заморожування варіюється в межах 0,5-1,6%, що є порівняно незначним показником для більшості сортів. Після розморожування кількість вільного соку становить від 10% до 32,5%, що свідчить про суттєві втрати рідини в деяких сортах, таких як «Лорд» та «Клері». Вміст сухих речовин (СРР) після заморожування знизився незначно, що свідчить про відносно добру збереженість продукту. Щодо вітаміну С, збереженість після заморожування коливається від 49% до 64%, зокрема сорти «Хоней» та «Клері» показали найвищий рівень збереження вітаміну С. Це дозволяє оцінити сорти з точки зору їхньої придатності до тривалого зберігання в замороженому стані, при цьому сорт «Хоней» демонструє найкращі результати.

Заморожування є одним із ключових способів консервування, що дозволяє значною мірою зберегти поживну цінність ягід, їх біохімічний склад, органолептичні властивості та технологічні характеристики. У цій таблиці представлені дані щодо втрат маси ягід, вмісту сухих речовин (СРР), рівня вітаміну С та кількості вільного соку після розморожування. Такий аналіз дає змогу оцінити вплив заморожування та тривалого зберігання на якість полуниці різних сортів, а також визначити, які сорти найкраще підходять для заморожування з точки зору збереження поживних та біологічних властивостей. В табл. 3.3. представлено технологічну якість полуниці замороженої через 8 місяців зберігання.

Таблиця 3.3.

Технохімічна якість полуниці замороженої, через 8 місяців зберігання, 2024 р.

Назва сорт, гібриду	Втрати маси, %		Органолептичні показники			Аскорбінова кислота		
	до заморожування	після заморожування	характеристика	товарний вигляд, бал	смак, бал	вміст в свіжих, мг/100г	після заморожування, мг/100 г	% збереженості
Лорд	1,3	30,0	Кисло-солодка	3,2	5	57,09	23,21	39,41
Мармелада	0,5	7,4	Форма втрачена, ароматні	3,6	5	59,05	18,48	31,81
Ольвія	0,8	11,8	М'які ягоди, ароматні	3,3	5	57,25	31,80	55,76
Клері	0,9	10,5	М'які ягоди, ароматні	3,2	5	57,4	32,61	56,75
Хоней	1,9	20,2	М'які ягоди, ароматні	3,5	5	59,06	22,1	39,90
Альбїон	1,3	10,9	М'які ягоди, ароматні	3,7	5	61,75	32,4	58,94

З проведених досліджень щодо технохімічної якості замороженої полуниці через 8 місяців зберігання можна зробити кілька важливих висновків. Втрата маси ягід під час заморожування варіювалася від 0,5% до 1,9%, що свідчить про відносно незначні зміни в структурі ягід при тривалому зберіганні. Серед органолептичних показників найбільш стійкими виявилися сорти «Лорд» та «Альбїон», які зберегли добрий товарний вигляд (5 балів) і високі смакові якості (3,2–3,7 балів) після розморожування. Хоча у сорту «Мармелада» спостерігалася втрата форми, ці ягоди залишилися ароматними.

За вмістом аскорбінової кислоти (вітаміну С) найвищі показники після розморожування продемонстрували сорти «Клері» (32,61 мг/100 г) та «Альбїон» (32,4 мг/100 г), що забезпечує збереженість вітаміну С на рівні 56,75% та 58,94% відповідно. Сорт «Мармелада» виявився менш стійким, зберігши лише 31,81% вітаміну С. Такі результати свідчать про те, що деякі сорти краще переносять заморожування з мінімальними втратами біологічної цінності. Таким чином, сорти «Альбїон» та «Клері» є найбільш придатними для тривалого зберігання,

оскільки вони продемонстрували найвищу збереженість вітаміну С та хороші органолептичні властивості.

Дослідження, проведені з різними сортами полуниці, вирощеними на фермерському господарстві ТОВ «Кооператив агровесна» дозволяють визначити, які з них краще підходять для тривалого зберігання при заморожуванні, зберігаючи при цьому максимальну кількість корисних речовин, привабливий зовнішній вигляд та відмінні органолептичні властивості після розморожування. Технохімічна характеристика ягід полуниці, вирощених на ТОВ «Кооператив агровесна» через 8 місяців зберігання є важливим показником для оцінки їх придатності до заморожування (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Технохімічна характеристика ягід полуниці вирощених на ТОВ «Кооператив агровесна» через 8 місяців зберігання (придатність до заморожування), 2024 р.

Назва сортів, гібридів	Інвертний пі цукор. %			Цукрово-кислотний коефіцієнт, одиниць	
	До заморожування	Після розморожування	% до свіжих плодів	До заморожування	Після розморожування
Лорд	4,65	8,64	182	4,87	6,44
Мармелада	5,35	6,37	132	5,37	4,10
Ольвія	4,27	8,51	198	4,74	6,52
Клері	5,13	8,37	175	5,69	8,73
Хоней	5,67	6,32	136	5,94	4,93
Альбіон	5,16	7,85	154	6,36	5,63
	Сухі розчинні речовини, %		Органічні кислоти, %		
Лорд	8,1	9,0	0,94	1,27	135
Мармелада	7,5	8,1	0,99	1,68	169
Ольвія	9,2	11,4	0,95	1,31	141
Клері	10,0	10,5	0,92	0,94	111
Хоней	10,2	11,5	1,10	1,66	153
Альбіон	9,0	11,0	0,85	1,32	159

Аналіз технохімічних показників ягід полуниці, вирощених на ТОВ «Кооператив агровесна» та збережених у замороженому вигляді протягом 8 місяців, демонструє значні зміни у складі плодів після розморожування. Дослідження виявили, що вміст інвертного цукру зріс у всіх сортах, особливо в

таких як Ольвія (до 198% від початкового рівня), що вказує на активізацію процесів гідролізу складних вуглеводів у прості цукри. Цукрово-кислотний коефіцієнт, важливий для оцінки смакових властивостей, також змінювався: у деяких сортах, таких як Клері, його рівень підвищився після розморожування, що позитивно впливає на смак ягід. Водночас у сортів Мармелада та Хоней спостерігалось зниження цього коефіцієнта, що свідчить про зміну балансу між цукром і кислотами.

Вміст сухих розчинних речовин та органічних кислот після заморожування також зазнав змін, зокрема, підвищився у більшості сортів. Найбільші зміни відбулися у сортах Хоней та Альбіон, де вміст органічних кислот зріс на 153% і 159% відповідно. Це вказує на значний вплив процесу заморожування на збереження смакових та біохімічних властивостей ягід. Таким чином, дослідження підтверджують, що всі сорти полуниці демонструють високий рівень придатності до заморожування, зберігаючи свої ключові показники якості, проте окремі сорти мають кращі смакові властивості та стабільніший хімічний склад після тривалого зберігання.

РОЗДІЛ 4

САНІТАРНИЙ ТА ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗБЕРІГАННЯ ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДІВ

Охорона праці – це комплекс законодавчих норм, соціально-економічних, організаційних, гігієнічних, технічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці, збереження здоров'я та працездатності працівників. Вона включає законодавство про працю, заходи щодо виробничої санітарії та безпеки використання технічних засобів у сільському господарстві, включаючи пожежну безпеку.

Охорона праці тісно пов'язана з конкретними умовами виробництва і не може бути розглянута ізольовано. Вона взаємодіє з науковими підходами до організації виробничих процесів, економікою, фізіологією людини, інженерною психологією, ергономікою, технічною естетикою та багатьма іншими науками.

Поліпшення умов праці є важливим чинником підвищення її продуктивності, економічної ефективності виробництва та розвитку особистості працівника. У сучасному сільськогосподарському виробництві на людину впливають різні технічні, хімічні, біологічні та інші фактори. Це обумовлено застосуванням машин і механізмів, енергії, різних матеріалів і хімічних речовин, таких як пестициди, мінеральні добрива, лаки, фарби. Також значний вплив мають високі рівні шуму, вібрації, електромагнітного, інфрачервоного, ультрафіолетового та іонізуючого випромінювання, а також забруднення повітря робочих зон.

Конституційне право громадян України на захист їхнього життя та здоров'я під час виконання трудових обов'язків закріплено в Законі України «Про охорону праці», який був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 року. Цей закон охоплює всі підприємства, установи та організації незалежно від форми власності та виду діяльності, а також поширюється на всіх працівників, незалежно від їхньої посади чи рівня кваліфікації.

4.1. Правила безпеки при експлуатації компресорних та холодильних установок

Вибухи під час роботи компресорів можуть виникати через перевищення допустимого тиску стисненого повітря, підвищення його температури під час стиснення або утворення вибухонебезпечних сумішей кисню з продуктами розкладу мастил. Це також може бути наслідком недотримання правил безпеки під час обслуговування та експлуатації компресорів. Такі вибухи можуть спричинити пошкодження обладнання, руйнування будівель і травми працівників.

Холодильні установки також становлять небезпеку через використання холодоагентів, які можуть викликати отруєння. Крім того, суміш холодоагенту з повітрям може стати вибухонебезпечною. Для безпечної роботи компресорів та холодильних установок необхідно суворо дотримуватись правил експлуатації.

Компресорні установки небезпечні тим, що при стисненні повітря з атмосферного тиску до 1 МПа температура може підвищуватися з 20°C до 300°C. У цей час мастила можуть частково випаровуватися і розпилюватися у вигляді туману, що утворює вибухонебезпечну суміш з повітрям. Запобігти вибухам можна шляхом дотримання вимог до мастил, правильних режимів змащування та надійного охолодження. Для компресорів з низьким тиском і малою продуктивністю достатньо повітряного охолодження, а для інших потрібно використовувати водне охолодження.

Кожна компресорна установка повинна бути обладнана комплексом автоматичних систем і приладів контролю, які забезпечують її безпечну та надійну експлуатацію. До таких елементів належать автоматика, контрольно-вимірювальні прилади, арматура, манометри, запобіжні клапани, термометри, термопари, контактні пристрої та інші пристрої, що слугують для контролю технічного стану установки. Вони гарантують ефективну роботу компресора без аварійних ситуацій. Установки з продуктивністю близько 50 м³/хв повинні бути обладнані спеціальними системами для автоматичного регулювання тиску повітря на виході з компресора.

Компресорні станції, які оснащені трьома або більше компресорами, мають бути додатково обладнані системами дистанційного контролю. До них належать сигналізаційні системи, які повідомляють про стан роботи установок, а також спеціальні блокувальні пристрої. Ці пристрої автоматично вимикають компресор у разі перевищення допустимих показників температури стисненого повітря чи води, що повертається після охолодження, або у разі надмірного підвищення тиску.

Аварії та вибухи у холодильних установках іноді виникають через гідравлічний удар, відмову запобіжних пристроїв або через розрив трубопроводів, що транспортують холодоагент, а також балонів, які його зберігають. Витік холодоагентів, таких як аміак чи фреон, може стати причиною вибуху, якщо вони утворюють з повітрям вибухонебезпечну суміш. Особливу небезпеку аміак становить під час ремонтних робіт з використанням відкритого полум'я. Аміак у газоподібному стані є токсичним, а його допустима концентрація в робочій зоні не повинна перевищувати 20 мл/м³. У рідкому стані аміак може спричиняти серйозні хімічні опіки шкіри та очей, що може призвести навіть до сліпоти.

Для забезпечення безпечної роботи компресори зазвичай встановлюються в окремих одноповерхових будівлях. У деяких випадках допускається встановлення компресорів продуктивністю до 20 м³/хв у суміжних приміщеннях, якщо вони відділені перегородками заввишки не менше 3 метрів і завтовшки не менше 12 см. Компресори з меншою продуктивністю, до 10 м³/хв, можуть розміщуватися на нижніх поверхах багатоповерхових будівель, за умови їх відокремлення суцільними вогнестійкими стінами.

Аміачні холодильні установки розміщують з обов'язковим дотриманням протипожежних вимог, щоб забезпечити безпеку під час їх експлуатації. Машинні та апаратні відділення, де встановлено обладнання, не повинні мати безпосередніх проходів до виробничих приміщень, щоб зменшити ризик поширення небезпечних речовин або вогню у разі аварійної ситуації. Ці приміщення обов'язково обладнуються ефективною проточною вентиляційною

системою, яка в холодний період року забезпечує підігрів повітря. Така вентиляція повинна гарантувати дворазовий обмін повітря, що дозволяє підтримувати оптимальні умови безпеки та знижувати концентрацію шкідливих речовин. Додатково передбачено встановлення аварійної вентиляційної системи та освітлення для випадків надзвичайних ситуацій, а також наявність двох евакуаційних виходів для швидкого і безпечного виходу людей у разі небезпеки.

Щодо експлуатації вантажопідійомних машин та механізмів, до таких робіт допускаються лише особи з відповідною професійною підготовкою. Наявність необхідних знань і навичок підтверджується офіційним посвідченням, яке видається після проходження спеціальних навчань та інструктажів з безпеки. Крім того, якщо під час роботи використовується ручна праця, слід уважно контролювати, щоб вага вантажів, які піднімають чи переміщують працівники, не перевищувала встановлені для кожної категорії допустимі норми, відповідно до чинних нормативів. Це дозволяє мінімізувати ризик травм або перенапруги, забезпечуючи безпеку працівників під час виконання фізичних робіт.

4.2. Безпека праці при переробці сільськогосподарської продукції

Вибір місця для розміщення підприємства, яке займається переробкою сільськогосподарської продукції, є важливим аспектом, що суттєво впливає на забезпечення необхідного санітарного режиму під час його функціонування. При цьому необхідно врахувати багато факторів, таких як особливості енергетичного та водного забезпечення, системи відведення стічних вод, вимоги до охорони навколишнього середовища від забруднень, склад ґрунтів, рівень підземних вод і інші екологічні характеристики місцевості.

Згідно з чинними державними санітарно-гігієнічними нормами, підприємства з переробки сільськогосподарської продукції повинні бути відокремлені від інших виробництв за допомогою санітарно-захисних зон. Ширина цих зон варіюється в межах від 100 до 1000 метрів залежно від характеру виробництва та класу шкідливості, а в окремих випадках може бути збільшена. Ці санітарно-захисні зони мають бути побудовані та підтримуватись відповідно

до вимог виробничої санітарії, щоб забезпечити безпечні умови для працівників і навколишнього середовища.

Територія підприємства повинна мати рівну поверхню і забезпечувати хорошу вентиляцію. Це дозволяє ефективно відводити атмосферні опади від будівель та споруд у систему водостоків. Для підвищення рівня безпеки територія повинна бути обнесена суцільною огорожею та мати два входи (головний і запасний) для автотранспорту, оснащені дезінфекційними бар'єрами. Дороги для транспорту повинні мати ширину не менше 4,5 метра при односторонньому русі та 7 метрів при двосторонньому, тоді як тротуари для пішоходів мають бути шириною не менше 1,5 метра і ізольовані від проїжджої частини розділювальною смугою шириною 3-5 метрів з насадженнями дерев. Також необхідно передбачити розворотні площі для транспорту розміром не менше 12 на 12 метрів. Похилий схил території не повинен перевищувати 3 градуси.

Будівлі та споруди на території підприємства повинні бути груповані за зонами з урахуванням технологічних процесів, дотримання санітарно-гігієнічних вимог, а також правил пожежної безпеки. Цей підхід дозволяє не лише зберегти санітарні умови, а й забезпечити ефективну роботу підприємства в цілому.

4.3. Пожежна профілактика в сільському господарстві

Основні заходи з пожежної профілактики включають в себе ряд важливих процедур, спрямованих на забезпечення безпеки у виробничих процесах. По-перше, необхідно провести обстеження господарств, підприємств, відділень, бригад, цехів, ділянок і окремих виробництв для перевірки дотримання правил пожежної безпеки. Цей етап є ключовим, адже він дозволяє виявити потенційні небезпеки та слабкі місця у системі охорони праці.

По-друге, важливо забезпечити об'єкти та робочі місця необхідними засобами для гасіння пожеж. Це включає наявність вогнегасників, пожежних рукавів та інших засобів, які можуть знадобитися у випадку виникнення пожежі.

Також потрібно підготувати інструкції з пожежної безпеки, розмістити інформаційні плакати і надати робітникам необхідну літературу, що містить інформацію про заходи безпеки та дії у разі пожежі.

Третім важливим напрямком є пропаганда пожежної безпеки серед працівників. Це може здійснюватися через організацію лекцій, семінарів, демонстрацію кінофільмів та інших заходів, що сприяють підвищенню обізнаності людей щодо небезпеки пожеж і методів їх запобігання. В процесі обстеження використовуються спеціальні прилади та апарати, що дозволяють здійснити необхідні розрахунки і аналіз рівня пожежної безпеки. Це також включає інженерно-технічні заходи, які допомагають виявити недоліки в системах безпеки. Для запобігання пожежам, викликаним атмосферною електрикою, щорічно проводяться технічні огляди та вимірювання опор заземлювачів системи захисту. Усі виявлені недоліки документуються, аналізуються, а також складається акт, в якому зазначаються терміни усунення виявлених проблем. Цей процес є невід'ємною частиною системи пожежної безпеки, адже дозволяє своєчасно реагувати на загрози і забезпечити безпечні умови праці для всіх співробітників.

4.4. Санітарно-технічний контроль.

Державне регулювання зовнішньоекономічної діяльності має значний вплив на розробку стратегічних і тактичних планів у сфері прогнозування. В усіх країнах світу, незалежно від їх економічного розвитку, реалізується державне регулювання зовнішньоторговельних відносин, що включає в себе визначення власної зовнішньоекономічної політики, яка регулює економічні відносини з іншими державами.

Сучасні національні системи регулювання зовнішньоекономічної діяльності мають комплексний характер, що проявляється у використанні різноманітних інструментів, які взаємодіють і взаємодоповнюють одне одного. Ці інструменти включають економічне та адміністративне регулювання, а також

валютно-фінансові заходи, які разом створюють цілісну систему управління зовнішньоекономічними процесами.

Зовнішньоекономічна політика держави складається з ряду заходів, спрямованих на досягнення економічних переваг на міжнародній арені, одночасно забезпечуючи захист внутрішнього ринку від конкуренції з боку іноземних товарів. Основними цілями цієї політики є стимулювання або обмеження імпорту та експорту товарів.

Головними інструментами реалізації зовнішньоекономічної політики є методи тарифного і нетарифного регулювання. Тарифні методи займають центральне місце в системі державного регулювання, оскільки вони безпосередньо впливають на зовнішньоекономічну діяльність. Лібералізація зовнішньоторговельної політики, що проявляється у зниженні тарифних ставок на імпорт і експорт, а також у наданні пільг товарам з країн, що розвиваються, є важливим кроком у цьому напрямі.

Проте протекціоністська політика, яка включає високі імпортні тарифи, сприяє захисту внутрішнього ринку від іноземних товарів і стимулює розвиток експортних стратегій у вітчизняних товаровиробників. Тарифне регулювання має комплексний вплив на обсяги мит, що нараховуються на товари, що підлягають експортно-імпортним операціям. Це регулювання передбачає визначення митної вартості товару, яка є основою для нарахування мит, а також визначення коду товару відповідно до товарної номенклатури зовнішньоекономічної діяльності та країни походження, що впливає на застосування конкретних ставок мит для різних товарів.

Згідно з українським законом «Про митний тариф України» [13], встановлюються правила формування та застосування митного тарифу при імпорті та експорті товарів, а також порядок обкладання їх митом. Систематизований перелік ставок мит є єдиним для всіх суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності, незалежно від форм власності, організації господарювання або географічного розташування. Однак існують виключення,

що передбачені законодавством України та її міжнародними договорами, які можуть коригувати загальні правила [32, с. 45].

Ставки митного тарифу в Україні формуються Верховною Радою шляхом ухвалення відповідних законодавчих актів, при цьому враховуються рекомендації та висновки Кабінету Міністрів України. Цей процес має на меті забезпечити узгодженість між інтересами держави та суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності.

Для більш ефективного регулювання митно-тарифної сфери та врахування інтересів усіх учасників зовнішньоекономічної діяльності у 1994 році була створена Митно-тарифна рада. Цей орган займається розробкою пропозицій щодо митно-тарифного регулювання та сприяє активному діалогу між державними структурами та бізнесом.

Коли йдеться про імпорт замороженої плодоовочевої продукції, то на цю категорію товарів нараховуються різні види мит. Так, для заморожених овочів та фруктів існує пільгова ставка ввізного мита, яка становить 0,2 євро за кілограм, а повна ставка – 0,4 євро за кілограм. Крім того, на імпорт таких товарів також накладається податок на додану вартість (ПДВ) у розмірі 20%.

Нетарифне регулювання, яке включає різні адміністративні заходи з боку держави, відіграє важливу роль у здійсненні зовнішньоторговельних операцій. Воно відображає реалії державної політики України щодо товарів, які перетинають митний кордон в рамках експортно-імпортних угод. Митний кодекс України [16] визначає, що, окрім митного оформлення, товари також можуть підлягати санітарному, фітосанітарному, радіологічному та екологічному контролю. Ці процедури є невід'ємною частиною процесу митного оформлення і можуть завершитися лише після проходження усіх зазначених видів контролю. Таким чином, нетарифне регулювання суттєво впливає на терміни та процедури оформлення товарів на митниці, забезпечуючи відповідність стандартам безпеки та якості.

Нетарифне регулювання імпортних операцій, зокрема при переміщенні замороженої продукції через митний кордон України, передбачає виконання

ряду обов'язкових умов. Ці умови забезпечують дотримання стандартів безпеки та якості товарів, що ввозяться, та сприяють захисту здоров'я населення.

1. Санітарно-епідеміологічний висновок. Ввезення в Україну замороженої плодоовочевої продукції можливе лише за наявності документів, які підтверджують її безпеку для здоров'я людей. Цей перелік даних визначає головний державний санітарний лікар. У випадку відсутності таких документів, реалізація та використання імпортованого замороженого перцю можуть здійснюватися тільки після отримання позитивного висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи, яка видається підрозділами Міністерства охорони здоров'я України. Цей висновок є необхідним для успішного митного оформлення партії товару.

2. Сертифікат відповідності. Для ввезення товарів з груп 01-24 за УКТ ЗЕД (Універсальний класифікатор товарів) є обов'язковим надання сертифікату відповідності або свідоцтва про визнання. Однак, допускається ввезення сировини для подальшої переробки без сертифікату, якщо вона перебуває під митним контролем для обов'язкової сертифікації та є письмове зобов'язання власника про вивезення продукції за межі України у разі відмови у видачі сертифіката відповідності. Це стосується сировини, яка постачається безпосередньо переробним підприємствам або через посередників на підставі відповідних договорів.

3. Фітосанітарний контроль. Усі підконтрольні та підкарантинні матеріали, що імпортуються, проходять фітосанітарний контроль на прикордонно-пропускному пункті. Проте, навіть після цього, вони підлягають вторинному карантинному догляду та, за потреби, лабораторній експертизі в місці призначення. Якщо під час контролю виявляються карантинні об'єкти, такі вантажі можуть бути піддані очистці, знезараженню, а в крайньому випадку – знищенню.

4. Сертифікат про походження. Для підтвердження походження товару, сертифікат заповнюється у трьох примірниках, де перший є оригіналом, а два інших – копіями. Він повинен містити важливу інформацію про заморожений

перець, включаючи кількість місць, вид упаковки, опис продукції, вагу брутто та нетто, а також дані про відправника і одержувача. Додатково в сертифікаті зазначаються засоби транспортування, маршрут, номер сертифіката, країна видачі та найменування уповноваженого органу. Строк дії сертифіката не може перевищувати 12 місяців. У разі втрати документа, допускається надання офіційно завіреного дубліката.

5. Радіологічний та екологічний контроль. Цей контроль здійснюється уповноваженими підрозділами Міністерства екології та природних ресурсів України, щоб уникнути переміщення радіоактивних матеріалів через кордон. Наявність відміток “Радіологічний контроль” або “Екологічний контроль” у товаросупровідних документах підтверджує проведення відповідних перевірок.

6. Санітарний контроль на кордоні. Ввезення замороженої плодоовочевої продукції передбачає проведення санітарного контролю на кордоні. Якщо контрольна служба відсутня, інспектор митниці зобов’язаний викликати їх працівників або зробити відмітку в товаротранспортних документах про необхідність контролю в місці призначення.

7. Інформація на упаковці. Додатковим елементом для митного оформлення є наявність інформації на упаковці, яка містить назву продукту, масу, склад, вміст хімічних речовин, енергомісткість, термін придатності, умови зберігання та відомості про виробника. Ввезення імпортованих харчових продуктів в Україну заборонено без маркування державною мовою України.

Ці умови нетарифного регулювання імпортованих операцій забезпечують належний контроль якості та безпеки продукції, що надходить на український ринок, та сприяють дотриманню міжнародних стандартів.

Таким чином, тарифні та нетарифні засоби регулювання експортно-імпортованих операцій займають ключову роль у системі управління зовнішньоекономічними відносинами України з іншими країнами. Вони є важливими інструментами, які допомагають формувати і реалізувати зовнішньоекономічну політику, що, в свою чергу, має на меті досягнення певних

стратегічних цілей, таких як стимулювання або обмеження імпорту і експорту замороженої плодоовочевої продукції.

Основним завданням цієї політики є забезпечення економічних переваг для країни на міжнародній арені, а також захист внутрішнього ринку від потенційної конкуренції з боку іноземних товарів. Для ефективного функціонування цієї системи необхідно, щоб національне правове забезпечення було узгоджене з міжнародними нормами і стандартами. Чим більше національне законодавство, що регулює зовнішню торгівлю, відповідає світовим стандартам, тим менше виникає обмежень, які можуть впливати на розробку стратегічних рішень в експортно-імпортній сфері. Це, в свою чергу, позитивно вплине на розвиток зовнішньоекономічної діяльності та інтеграцію України в світову економіку.

Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», прийнятий 2 листопада 2004 року, номер 2137-IV [14], регулює важливі суспільні відносини в сфері санітарного та епідемічного благополуччя. Цей закон визначає основні права та обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій, а також громадян у сфері охорони здоров'я. Він також встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби та здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні. Цей нормативно-правовий акт є важливим елементом у забезпеченні безпеки харчових продуктів, зокрема імпортованої замороженої плодоовочевої продукції, що в свою чергу сприяє поліпшенню здоров'я населення та захисту його благополуччя.

РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ ОЦІНКИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ. ВИМОГИ СТАНДАРТІВ ДО ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ. ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.

Якість ягід культурної полуниці, що заготовлюються та реалізуються у свіжому вигляді або для переробки, регулюється відповідно до стандарту ГОСТ 6828-69. Полуниці повинні бути свіжими, стиглими, чистими, належати до одного помологічного сорту, не мати сторонніх запахів і смаків, а також бути без механічних пошкоджень, слідів цвілі або гнилі. Ягоди можуть мати плодоніжку або бути без неї, проте з чашечкою.

Свіжі полуниці поділяються на два товарних сорти. Ягоди першого товарного сорту за максимальним поперечним діаметром мають бути не менше 2 см. Допускається вміст ягід, що відхиляються від встановленого розміру, на рівні 10%, інших помологічних сортів – 5%, ягід, які не досягли нормального забарвлення (але не зелені) – 3%, стиглих недорозвинених – 3%, перестиглих та злегка пом'ятих: в місцях відвантаження – 1%, в місцях призначення – 5%.

Ягоди другого товарного сорту можуть бути різного розміру. Допускається вміст ягід, що відхиляються від маси, на рівні 10% для інших помологічних сортів, 5% для тих, що не досягли нормального забарвлення (але не зелені), 7% для стиглих недорозвинених, а для перестиглих і злегка пом'ятих: 5% в місцях відвантаження і 10% в місцях призначення.

У першому і другому сортах не допускаються ягоди зеленого кольору, загнилі, пошкоджені шкідниками і птахами, а також ягоди з цвіллю чи залишками хімікатів на поверхні. Примітка: для сортів, які мають помологічну особливість – зеленкуватий кінчик, допускається наявність верхівки до 1/5 висоти ягоди, що не достигла. Вміст ягід із зазначеними відхиленнями в партії не повинен перевищувати: у місцях відвантаження для першого сорту – 8%, для другого – 12%, у місцях призначення – відповідно 10% і 15%. Якщо в партії виявлено ягоди з дефектами, які перевищують встановлені норми, партію переводять у нижчий сорт.

Полуниці здаються і приймаються партіями. Партією вважають будь-яку кількість ягід одного помологічного і товарного сорту, зібраних одночасно, упакованих у однорідну тару для одночасної здачі-прийому. Маса партії не повинна перевищувати 1 тону. Перед відвантаженням партію полуниці попередньо перевіряють на відповідність вимогам стандарту. При прийманні кожен партію оглядають для визначення якості ягід, стану упаковки та санітарного стану транспортних засобів. Якість оцінюється на основі аналізу середнього зразка. Для його складання відбирають проби з різних місць (зверху, зсередини, знизу): з партії до 100 місць – не менше трьох одиниць упаковки; з партії понад 100 місць – по одній одиниці упаковки з кожних наступних 50 упаковок.

Середній зразок розбирають і аналізують за всіма показниками стандарту. Результати виражають у відсотках та поширюють на всю партію. Після визначення якості відбірний зразок об'єднується з досліджуваною партією. Якість полуниць, які надійшли в пошкоджених упаковках, перевіряють окремо, і результати поширюють тільки на ці упаковки. Полуниці упаковують у спеціальну тару місткістю не більше 2–2,5 кг. Не допускається вистилання тари папером і заповнення тари вище рівня країв.

Тара для упаковки полуниці повинна бути надійною, сухою, чистою та без сторонніх запахів. В Україні ринок заморожених плодів і овочів перебуває на стадії активного розвитку. Наразі близько 80-90% швидкозаморожених фруктів і овочів, що реалізуються в Україні, є імпортного виробництва. Перед потраплянням на внутрішній ринок, продукція іноземного виробництва проходить митне оформлення та експертизу на якість і безпечність.

Аналіз ринку швидкозаморожених плодів і овочів у Росії показує, що в роздрібній торгівлі домінують заморожені фрукти та овочі, вироблені польськими компаніями (такими як Zgoda, Hortex та ін.), завдяки їх високій конкурентоспроможності. Серед постачальників також присутні країни, такі як Франція, Німеччина, Молдова (внесок яких становить 2,5% від загального імпорту), а також Італія (2,1%).

Найбільший попит спостерігається на так звані монопродукти, такі як стручкова квасоля, цвітна капуста, брокколи, полуниця, продаж яких у 2001-2003 роках склав близько 45% від загального обсягу. Зростає також інтерес до овочевих сумішей. На російському ринку заморожених плодів і овочів лідирує польська компанія Hortex, яка займає найбільшу частку (71,7%) і традиційно пропонує продукти середньої якості для споживачів із середнім рівнем доходу. В Польщі розвиток холодильного консервування пов'язаний з особливостями внутрішнього ринку, де існує великий потенціал для споживання. Середнє споживання заморожених фруктів і овочів в Польщі становить близько 4 кг на людину, що є лише 1/5 від середнього показника по Євросоюзу та 1/12 від споживання в Данії. Структура споживання така: 50-60% припадає на заморожені овочі (2,0-2,4 кг), 25% – на фрукти та ягоди, решту поляки споживають в складі інших продуктів.

Загальний обсяг пропозиції замороженої продукції в Польщі здебільшого формується завдяки власному виробництву. Серед відомих польських компаній, що займаються виробництвом заморожених плодів і овочів, можна відзначити Hortex та Zgoda.

Компанія Hortex роками налагодила ефективний механізм закупівлі сировини, контролюючи процес вирощування культур, надаючи постачальникам підтримку в насінні та добривах. Вони закуповують лише продукцію певної якості та розмірів, дотримуючи всіх стандартів. Проводять ретельний відбір, сортування та калібрування продукції. Компанія постійно досліджує попит і розширює свій асортимент, додаючи, наприклад, заморожені готові страви на основі овочів і м'яса. Компанія Zgoda закуповує овочі та фрукти найкращих сортів у спеціально відібраних фермерів виключно в екологічно чистих регіонах Польщі. Довготривала традиція виробництва заморожених продуктів забезпечила розвиток сировинної бази – спеціалізованих фермерських господарств, які здатні вирощувати плоди та овочі найвищої якості з відносно низькими витратами, завдяки високій урожайності та механізації праці. Ці господарства розташовані близько до холодильних комбінатів, що запобігає

зниженню якості товару під час транспортування та підвищенню витрат на виробництво. Протягом двох місяців збору врожаю компанія Zgoda забезпечує закупівлю приблизно 60 тисяч тонн плодів і овочів.

Випуск заморожених овочів компанії Bonduelle почався у 1968 році, коли в місті Естре (Франція) відкрився перший завод з їх виробництва.

Незважаючи на низький рівень споживання, ринок заморожених плодів і овочів в Україні активно розвивається. Динаміка зростання ринку (30% щорічно) перевищує прогнози експертів (20-25%). Ця тенденція спостерігається в усіх країнах пострадянського простору і пов'язана зі змінами в соціальній структурі та системі харчування.

Зростання споживання заморожених плодів і овочів зумовлене кількома факторами: змінами в раціоні харчування; пришвидшенням темпів життя українців і збільшенням кількості працюючих жінок; підвищенням матеріального рівня населення; популяризацією побутових мікрохвильових печей; розвитком технологій переробки та зберігання, таких як вакуумна упаковка; зростанням впливу «фаст-фудів»; а також розширенням пропозицій та географії збуту замороженої продукції.

Виробники та оператори ринку замороженої плодоовочевої продукції орієнтуються на свою цільову аудиторію, зокрема на жінок, які проживають у великих містах і мають достатні фінансові можливості для придбання цієї продукції. Саме на них спрямовано розширення асортименту заморожених сумішей та вихід нових брендів, оскільки виробники акцентують увагу на швидкості приготування, користі та унікальності продукції. За офіційними даними, в Україні у 2004 році було виготовлено 6352 тонни швидкозамороженої продукції, а у 2005 році – 8912 тонн, що свідчить про приріст на 40 %. Зі змінами в митних тарифах ринок України стає ще більш привабливим для імпорту швидкозамороженої продукції. Серед відомих торгових марок, які орієнтуються на українських споживачів, можна виділити польську Hortex, французьку Bonduelle, а також російську «4 сезона». Французька компанія почала свою

діяльність на українському ринку з 1998 року, а польська присутня на ринку ще з часів СРСР.

Іноземні інвестори розглядають Україну не лише як ринок для експорту, але й як можливу базу для виробництва заморожених плодоовочевих продуктів. Наприклад, у 2005 році нідерландська група компаній Olviya Investments BV через свою структуру ТОВ «Ольвіта» відкрила виробництво в Київській області. Компанія планує займатися власною брендованою продукцією на українському ринку та орієнтується на експорт до країн ЄС та Ізраїлю.

На жаль, вітчизняні виробники заморожених плодоовочевих продуктів поки що не можуть конкурувати з іноземними компаніями. Основні причини цього – недостатній рівень рекламних кампаній, відсутність відомих брендів і низька якість упаковки. Серед найбільш відомих українських марок можна відзначити ТМ «Шарм» (ЗАТ «Дісконт»), ТМ «Артика» (ТОВ «Арті»), ТМ «Беріка» (ТОВ «Топ-трейд»), ТМ «Сім-Сім» (ТОВ «Сім-Сім»), «Ольвіта», «Дісконт», ТМ «Дригало». Останнім часом активно просувається на ринку херсонська ТМ «Дарус», яка пропонує не лише традиційні найменування, але й новинки, такі як цукрова кукурудза у качанах.

Незважаючи на низький рівень рекламних кампаній, більшість українських виробників орієнтуються на експорт, адже близько 80% виготовленої замороженої продукції експортується до Росії, США, Німеччини. Найбільшим попитом користуються ягоди, зокрема вишня, полуниця, чорна та червона смородина. Проте на українському ринку швидкозаморожених продуктів існують кілька проблем, які заважають подальшому розвитку галузі. Це, зокрема, відсутність сучасного вітчизняного обладнання для якісного очищення та заморожування продукції, брак кваліфікованих спеціалістів у сфері технології заморожування, труднощі з залученням необхідних фінансових ресурсів для розвитку, а також висока залежність цін на продукцію від врожаю і попиту.

У найближчому майбутньому зниження митних тарифів може призвести до вирівнювання цін на вітчизняну продукцію з імпортованою, проте

європейські компанії не зменшать імпорт замороженої продукції на український ринок, а навпаки, можуть з'явитися нові іноземні марки.

Отже, український ринок замороженої плодоовочевої продукції, який здебільшого орієнтований на імпорт, невпинно зростає. Іноземні інвестори розглядають Україну не лише як ринок для експорту, а й як потенційну базу для виробництва. На жаль, вітчизняні виробники наразі не можуть конкурувати з закордонними компаніями. Якість сировини, що переробляється, є ключовим фактором для успішного споживання будь-якої продукції, тому важливо суворо контролювати відповідність показників встановленим вимогам нормативних документів. Основний закон, що регулює правові засади забезпечення якості та безпеки харчових продуктів та продовольчої сировини для здоров'я населення, визначає відносини між органами виконавчої влади, виробниками, продавцями та споживачами під час розробки, виробництва, імпорту, закупівлі, постачання, зберігання, транспортування, реалізації, використання, споживання та утилізації харчових продуктів і продовольчої сировини, є Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 6 вересня 2005 року № 2809 – IV [11].

Згідно із Законом України «Про торгово-промислові палати в Україні», визначаються основні принципи функціонування та діяльності торгово-промислових палат, які виконують товарознавчі експертизи. Для організації експертних досліджень у відповідності до цього Закону розроблено методику проведення товарознавчої експертизи експертами торгово-промислових палат в Україні, затверджену 26 вересня 2005 року.

Закон України «Про захист прав споживачів», ухвалений 12 травня 1991 року [12], містить конкретні вимоги до якості харчових продуктів. Цей закон регулює відносини між споживачами та виробниками, виконавцями або продавцями в умовах різних форм власності, визначає права споживачів і механізм державного захисту їх прав.

Основною постановою, яка надає Кабінету Міністрів України повноваження контролювати та наглядати за дотриманням необхідних заходів для підвищення якості і безпеки харчових продуктів, що виробляються в Україні,

а також імпортованих продуктів, є Постанова Кабінету Міністрів «Про вдосконалення контролю якості і безпеки харчових продуктів», прийнята 9 листопада 1996 року.

У Постанові Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про державну санітарно-епідеміологічну службу України», затвердженій 19 серпня 2002 року, зазначається, що державна санітарно-епідеміологічна служба України складається з органів, установ, закладів, частин та підрозділів, діяльність яких спрямована на запобігання інфекційним хворобам, професійним захворюванням, масовим неінфекційним хворобам (отруєнням), радіаційним ураженням, а також на захист здоров'я людей від шкідливих впливів навколишнього середовища. Служба також виконує державний санітарно-епідеміологічний нагляд за безпекою продукції та умовами життя населення [11].

Наказ Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Транспортування продовольчої продукції» від 14 травня 2004 року № 239 регулює санітарні норми та правила, що стосуються транспортування продовольчих товарів. Ці норми встановлюють гігієнічні вимоги до перевезення продовольчої продукції різних груп (1-13, 15-23, 25) з Гармонізованої системи опису і кодування товарів, застосовуючи повітряний, водний і залізничний транспорт.

Контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних норм та правил покладається на органи державної санітарно-епідеміологічної служби України. Вони здійснюють нагляд за виконанням цих норм державними органами, підприємствами, установами, а також фізичними особами та громадянами незалежно від форми власності.

Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 5 серпня 1999 року «Про створення Державного реєстру харчових продуктів, продовольчої сировини, супутніх матеріалів та Реєстру висновків державної санітарно-гігієнічної експертизи» № 199 було створено Державний реєстр харчових продуктів і супутніх матеріалів. Цей документ також визначає завдання та функції реєстру.

Міністерство охорони здоров'я України спільно з зацікавленими міністерствами та відомствами розробило Методичні вказівки щодо контролю безпеки продовольчої сировини та харчових продуктів. Ці вказівки містять рекомендації щодо моніторингу вмісту важких металів, миш'яку, радіонуклідів, мікотоксинів, мікроорганізмів, нітратів, пестицидів, гістаміну та антибіотиків у продуктах, що виробляються в Україні.

На сьогоднішній день в Україні немає юридичної відповідальності для імпортерів за безпеку товарів, які ввозяться і реалізуються. У той же час, в багатьох розвинених країнах світу існують подібні законодавчі вимоги. Варто зазначити, що до національного законодавства країн ЄС включено вимоги Директиви ЄС 85/374 «Про відповідальність постачальника за випуск і Нормативний акт, що регулює порядок реалізації продуктів харчування, є Наказ Міністерства зовнішньоекономічних зв'язків України від 28 грудня 1994 року № 237 «Про затвердження Правил продажу продовольчих товарів» [5]. Цей документ визначає процедури приймання, зберігання, підготовки та продажу продовольчих товарів у роздрібній торгівлі, а також окреслює вимоги споживачів щодо дотримання їх прав, забезпечення належної якості і безпеки товарів, а також рівня обслуговування в торгових точках.

Як уже було зазначено, Торгово-промислова палата України ухвалила Методику проведення товарознавчої експертизи, затверджену 26 вересня 2005 року. Цей документ описує процедуру проведення товарознавчої експертизи, вимоги до експертів, їхні права та обов'язки, а також правила відбору і оформлення проб для аналізу, вимоги до лабораторій, де проводять фізико-хімічні дослідження, та правила заповнення документів, що підтверджують результати експертизи.

Експертиза якісних характеристик продукції здійснюється відповідно до нормативної документації, яка стосується конкретної групи товарів або умов договору.

При аналізі нормативних документів, що регламентують заморожену плодоовочеву продукцію, ми виявили, що ситуація є складною: враховуючи

новизну цього сегмента на нашому ринку, існуючі ДСТУ практично відсутні для цього виду продукції. У зв'язку з цим виробники створюють і затверджують власні технічні умови (ТУ), адаптовані до конкретних організаційно-технічних умов.

Серед нормативних документів, які регулюють якість замороженої плодоовочевої продукції, а також правила приймання та порядок відбору проб, що є важливими під час товарознавчої експертизи, варто виділити такі:

- ДСТУ 4837:2007 Фрукти та ягоди швидкозаморожені. Технічні умови
- ДСТУ 4901:2007 Напівфабрикати овочеві пюреподібні швидкозаморожені. Технічні умови
- ДСТУ 6029:2008 Напівфабрикати фруктові та ягідні (подрібнені та пюреподібні) швидкозаморожені. Технічні умови
- ДСТУ 8125:2015 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення швидкозаморожені. Правила приймання, методи відбирання і готування
- ДСТУ 8568:2015 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення швидкозаморожені. Пакування, маркування, транспортування та зберігання
- ДСТУ 8636:2016 Овочі швидкозаморожені. Загальні технічні умови
- ДСТУ-Н САС/RCP 8:2012 Продукти харчові швидкозаморожені. Рекомендована міжнародна практика щодо переробляння та обробляння (САС/RCP 8-1976, Rev.3-2008, IDT)
- ДСТУ ISO 6685: 2006 «Полуниця. Щодо зберігання в холодильних камерах»
- ДСТУ 4912: 2008 «Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення домішок рослинного походження».
- ДСТУ 4948: 2008 «Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення вмісту».

Товарні позиції Митного тарифу України на восьмизначні цифрові коди відповідають аналогічним позиціям комбінованої номенклатури (CN) Європейського Союзу, Митному тарифу Росії та митним тарифам багатьох

інших країн. Специфіка класифікації товарів на національному рівні відображається в дев'ятому та десятому розрядах коду.

При митному оформленні неможливо обійтись без використання товарного коду. Для декларування товарів важливим є заповнення граф 31 та 33 вартісної митної декларації (ВМД). У графі 31 вказуються комерційна та фірмова назва товару, його характеристики, включаючи асортимент, вагу та інші відомості, які дають можливість однозначно класифікувати товар за кодом, зазначеним у графі 33.

Ставки мита в Митному Тарифі України наведені відповідно до кодів класифікації товарів.

Структура групи УКТ ЗЕД включає найменування розділу, код і найменування групи, код та найменування товарної позиції, кодове позначення товару, найменування товару, а також скорочене позначення додаткових одиниць виміру.

Елементами структури УКТ ЗЕД є система кодування та система класифікації.

Кодування товару – це представлення товару у вигляді цифрового знака. Товарна номенклатура ділиться на 21 розділ і містить 97 товарних груп. Код товару в УКТ ЗЕД є десятизначним і складається з:

- товарної групи – 2 знаки;
- товарної позиції – 4 знаки;
- товарної підпозиції – 6 знаків;
- товарної категорії – 8 знаків;
- товарної підкатегорії – 10 знаків.

Для класифікації товарів у різних товарних позиціях використовуються такі критерії: матеріали, з яких виготовлені товари; ступінь їх обробки; функції, які вони виконують.

Деякі товари можуть бути частинами або приналежностями інших товарів, що також враховано в товарній номенклатурі.

Іноді виникають труднощі з класифікацією товару в певній товарній позиції. У разі, якщо існує кілька можливостей класифікації, спочатку слід звернутися до приміток до розділів та груп, в які можуть входити ці товари. Часто цього достатньо для остаточного визначення товарної позиції.

Якщо приміток до розділів і груп недостатньо, потрібно застосовувати правила інтерпретації УКТ ЗЕД, які можна знайти у передмові до будь-якого видання товарної номенклатури.

В УКТ ЗЕД товари згруповані на кількох рівнях інформаційного значення, починаючи від загального опису категорій товарів до детального опису конкретних товарів.

Розглянемо приклад того, як це виглядає:

Перший рівень – групи. Цей рівень позначається цифровими кодами з двома знаками від 01 до 97, що відповідають першим двом цифрам у десятизначному коді товару. На цьому рівні товари класифікуються відповідно до:

- матеріалів, з яких вони виготовлені;
- функцій, які виконують;
- ступеня обробки.

Другий рівень – товарні позиції. Тут товари деталізуються за більш специфічними ознаками. Наприклад, у групі 07 «Овочі, рослини, корені та харчові коренеплоди» критерієм є вид та ступінь обробки. Товарні позиції мають чотиризначні коди, перші два знаки яких відповідають номеру групи. Наприклад, товарна позиція перцю – 0710.

Третій рівень – підпозиції. На цьому рівні відбувається подальша деталізація. Товарна підпозиція має шестизначні коди, перші два знаки яких – номер групи, а наступні два – номер позиції.

РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА.

У світі споживається і виробляється велика кількість заморожених фруктів і овочів. Серед овочів, які користуються популярністю, можна виділити картоплю, зелений горошок, солодкий перець, цукрову кукурудзу, квасолю та помідори. Щодо фруктів, то найчастіше заморожують полуницю, малину, чорну смородину, чорницю і черешню. Польща займає лідируючу позицію на світовому ринку експорту заморожених продуктів, виступаючи основним постачальником до країн Європейського Союзу.

В розвинених країнах річне споживання замороженої рослинної продукції коливається від 40 до 100 кг на душу населення. Найбільші споживачі цієї продукції – Великобританія, Німеччина та Франція, які складають значну частку в загальному обсязі споживання заморожених овочів та фруктів.

Для розвитку садівництва, підвищення його економічної ефективності та забезпечення рівномірного споживання свіжої продукції протягом року необхідно запроваджувати тривале зберігання плодів безпосередньо на місцях їх вирощування. Раціональна організація такого зберігання може суттєво зменшити втрати продукції на етапах транспортування від саду до споживача.

Скорочення втрат є важливим резервом для збільшення обсягу продукції, що досягає споживачів. Крім того, витрати на зберігання продукції становлять в 1-3 рази менше, ніж витрати на виробництво такої ж кількості продукції. Завдяки зменшенню втрат, зберігаються трудові та матеріальні ресурси. Економічна ефективність зберігання значною мірою залежить від якості та лежкості продукції, на які впливають біологічні особливості сортів, агротехнічні умови вирощування, оптимальний стан стиглості плодів, а також дотримання температурних та газових режимів під час зберігання.

У місцях вирощування є можливість прогнозувати лежкість продукції та закладати у плодосховище лише ті плоди, які підходять для тривалого зберігання, враховуючи всі згадані фактори. Крім того, якщо продукція

надходить у плодосховища відразу після збору, вона менш зазнає механічних пошкоджень і не перестигає, що позитивно впливає на її збереження. Швидке охолодження продукції зменшує інтенсивність життєвих процесів, сповільнюючи фізіологічний процес дозрівання. На економічну ефективність також значно впливають механізми формування цін, адекватна організація яких дозволяє господарствам компенсувати витрати і отримувати прибуток від зберігання плодів.

Збільшення виробництва ягідних соків та напоїв в сучасних ринкових умовах можливе за рахунок раціонального використання сировини, зменшення витрат на цінні допоміжні матеріали, а також зниження трудозатрат і витрат на енергоресурси. Одним із засобів підвищення ефективності виробництва компонентів ягідних соків та напоїв є впровадження різних технологічних прийомів. Важливо економічно обґрунтувати доцільність використання певних технологій обробки м'якоті, які підвищують якість, харчову і біологічну цінність напівфабрикатів. Основними показниками ефективності виробництва соків і напоїв є вихід соку з сировини, вихід готової продукції, витрати на освітлення та фільтрацію.

Розрахунок економічної ефективності застосування настоювання протягом 12 годин та нагрівання до 50 °С м'язги полуниці показує, що при застосуванні першого прийому відбувається підвищення виходу соку на 8%, другого на 10% порівняно з контролем (62%) (табл. 6.1.)

Таблиця 6.1.

Економічна ефективність застосування заморожування плодів полуниці (з розрахунку на 100 кг)

Показники	Грн.
1. Собівартість (виробнича) полуниці	2300
2. Реалізаційна ціна, грн.	5000
3. Прибуток від реалізації в свіжому вигляді	2500
4. Вартість робіт з заморожування та зберігання замороженої продукції	3804

5. Реалізаційна ціна замороженої продукції	6058
6. Прибуток від продажу замороженої продукції	20000
7. Перевищення прибутку від продажу заморожених плодів в порівнянні з прибутком від реалізації в свіжому вигляді	13896

Використання цих технологічних прийомів також сприяє підвищенню коефіцієнта використання сировини. Наприклад, при застосуванні режиму настоювання протягом 6-12 годин вдалося зекономити 11,4% сировини та 16,2% енергії на нагрівання в порівнянні з контрольним варіантом, в якому обробка не проводилася. У випадках, де використовувалося настоювання м'якоті полуниці, рівень окупності додаткових витрат зростав на 84% у порівнянні з варіантом, в якому м'якоть нагрівалася до 50°C. Останній варіант демонстрував на 3,1% нижчу окупність витрат на обробку в порівнянні з контрольним. При застосуванні настоювання на протязі 12 годин рівень рентабельності перевищував контрольний на 7,9%, що забезпечувало прибуток у розмірі 268,6 грн на тисячу дал соку. Виробництво високоякісних соків і напоїв вимагає ретельного добору та використання найбільш підходящих сортів ягід.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного аналізу літератури з теми замороження плодоовочевої продукції можна дійти до ряду важливих висновків, які відображають сучасні тенденції та виклики у цій сфері. По-перше, заморожування є ефективним способом продовження терміну зберігання плодів і овочів, особливо тих, що відносяться до групи швидкопсувних товарів. У процесі заморожування значно зменшується швидкість протікання різноманітних процесів, що негативно впливають на якість продукту, що, в свою чергу, дозволяє зберігати практично всі цінні харчові компоненти. Це робить заморожену плодоовочеву продукцію практично ідентичною за якістю до вихідної сировини, що має важливе значення для споживачів. В Україні виробництво заморожених плодів і овочів активно розвивається, демонструючи щорічний приріст на рівні 30%.

Однак, незважаючи на цей позитивний тренд, імпортна продукція все ще домінує на ринку, зокрема з країн, таких як Польща, Нідерланди, Бельгія, Франція. Серед лідерів українського виробництва заморожених плодоовочевих продуктів можна виокремити торгові марки, такі як ТМ «Шарм», ТМ «Артика», ТМ «Беріка», ТМ «Сім-Сім», а також «Ольвіта» та ТМ «Дарус». Іноземні інвестори також розглядають Україну не лише як базу для постачання продукції, але і як потенційно вигідне місце для інвестування у виробництво заморожених плодоовочевих продуктів.

По-друге, при аналізі нормативної документації було встановлено, що на сьогодні в Україні практично відсутні державні стандарти (ДСТУ) для замороженої плодоовочевої продукції. Виробники змушені розробляти та затверджувати власні технічні умови (ТУ), які адаптовані до специфіки кожного окремого підприємства. Це створює певні проблеми з контролем якості та уніфікацією стандартів на продукцію. Основними факторами, які впливають на якість заморожених плодів і овочів, є якість початкової сировини, терміни та швидкість збору урожаю, умови та тривалість транспортування, технологія заморожування, методи упаковки, а також умови зберігання та розморожування.

Наприклад, об'ємне розморожування, в порівнянні з розморожуванням у повітрі чи рідкому середовищі, дозволяє зберегти консистенцію, природний вигляд, колір, аромат, смак і вітамінну цінність продуктів на вищому рівні.

У процесі переміщення замороженої плодоовочевої продукції через митний кордон України важливо дотримуватись ряду вимог. Відповідно до законодавства, імпортери зобов'язані подавати митному органу документи, які підтверджують умови ввезення товару, сплачувати податки та збори, а також дотримуватись законодавчих норм щодо нетарифного регулювання. Нарахування митних платежів під час митного оформлення цієї продукції є важливим джерелом доходів для державного бюджету, а також служить захистом для галузей, які тільки розвиваються. З огляду на викладені висновки, доцільно запропонувати ряд рекомендацій для покращення ситуації на ринку замороженої плодоовочевої продукції. Вітчизняним виробникам слід оновити устаткування для очищення та заморожування, акцентуючи увагу на кваліфікації фахівців у сфері технології заморожування, щоб мати можливість впроваджувати інноваційні рішення. Також важливо залучити додаткові фінансові ресурси для розвитку виробництва. Наступним кроком має бути зниження митних тарифів, що дозволить вирівняти умови конкуренції між вітчизняними та імпортованими продуктами.

Варто розробити національні стандарти на заморожену плодоовочеву продукцію, які б чітко регламентували ботанічні сорти, придатні для заморожування, адже більшість продукції виготовляється за технічними умовами, що належать підприємствам. Щоб запобігти потраплянню неякісної продукції на митну територію України, важливо, щоб Центральне митне Управління та лабораторії підвищили рівень контролю за якістю замороженої плодоовочевої продукції. Врешті-решт, варто також передбачити законодавчу відповідальність імпортера за безпеку продукції, що ввозиться на територію України, оскільки це практикується у багатьох країнах світу та може суттєво підвищити відповідальність за якість продукції на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 2925-94 Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення. Київ, 1994. 30 с.
2. Закон України від 16.04.91 № 959-ХІІ «Про зовнішньоекономічну діяльність».
3. Закон України від 05.02.92 № 2097-ХІІ «Про Єдиний митний тариф».
4. Декрет КМУ від 10.05.93 № 46-93 «Про стандартизацію та сертифікацію».
5. Наказ МЗЕЗУ від 28.12.94 № 237 «Про затвердження Правил продажу продовольчих товарів»
6. Постанова КМУ від 09.11.96 № 1371 «Про вдосконалення контролю якості і безпеки харчових продуктів».
7. Постанова КМУ від 09.06.97 № 574 «Про затвердження Положення про вантажну митну декларацію».
8. Закон України від 17.07.97 № 468/97-ВР «Про державне регулювання імпорту сільськогосподарської продукції» (щодо сертифікації товарів 01-24 груп УКТ ЗЕД).
9. Наказ ДМСУ від 22.07.97 № 340 «Положення про діяльність підприємств, що здійснюють декларування на підставі договору».
10. Постанова КМУ № 1211 (ДМСУ № 11/6-10753 від 13.11.1997) «Про затвердження Порядку митного оформлення імпортованих товарів, що підлягають обов'язковій сертифікації в Україні».
11. Закон України від 23.12.1997 р. № 771/97 - ВР «Про безпечність та якість харчових продуктів».
12. Закон України від 30.06.99 № 783 «Про захист прав споживачів».
13. Наказ Президента України від 05.04.01 № 2371 - ІІІ «Про Митний тариф України»
14. Закон України від 07.02.02 № 3037-ІІІ «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».

15. Наказ ДМСУ від 18.04.02 № 207 «Про внесення змін та доповнень до Інструкції про порядок заповнення вантажної митної декларації та класифікаторів».
16. Закон України від 11.07.02 № 92-ІУ «Митний Кодекс України».
17. Постанова КМУ від 19.08.02 № 1218 «Про затвердження Положення про санітарно-епідеміологічну службу України».
18. Наказ ДМСУ від 14.10.02 № 555 «Про внесення змін та доповнень до Порядку заповнення граф ВМД відповідно до митних режимів експорту, імпорту, транзиту, тимчасового ввезення/вивезення та Порядку використання МД-8».
19. Наказ ДМСУ від 25.11.03 № 796 «Про внесення змін і доповнень до порядку здійснення митними органами контролю за визначенням країни походження товару».
20. Наказ ДМСУ від 05.03.04 № 172 «Про внесення змін і доповнень до порядку реалізації Митної конвенції про міжнародне перевезення вантажів із застосуванням книжки МДП».
21. Наказ МОЗУ від 14.05.04 № 239 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил транспортування продовольчої продукції»
22. Наказ ДМСУ від 20.04.05 № 314 «Про затвердження Порядку здійснення митного контролю й митного оформлення товарів із застосуванням вантажної митної декларації».
23. Постанова КМУ від 1.02.06 № 80 «Документи які необхідні для здійснення митного контролю та митного оформлення товарів і транспортних засобів, що переміщуються через митний кордон України».
24. Галат Л. М. Експортний потенціал та проблеми розвитку галузі ягідництва України. *Агросвіт*. 2021. № 1–2. С. 46–55.
25. Горач О. Технологічне обладнання для заморожування плодово-ягідної продукції. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2023. Вип. 13, том 1. С. 21–22.
26. Козлова І. Система виробництва товарних ягід полуниці. *Досягнення науки і техніки*. 2009, №2. С. 43-46

27. Козлова І. Технологія виробництва високопродуктивної розсадита сортимент полуниці для різних систем обробітку. *Головний агроном*. 2010. №3. С. 23
28. Сучасні технології переробки і зберігання плодів та ягід : рекомендаційний показчик літератури / уклад. Д. В. Ткаченко ; за ред. О. Г. Пустова, О. О. Цокало. Миколаїв : МНАУ, 2022. - 68 с.
29. Кюрчев С.В, Верхоланцева В.О. Використання заморожування ягід у процесі зберігання. Тези V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Плодовий сад – новітнє в теорії та практиці», м. Мелітополь, 18 червня 2021 р. С. 122–123.
30. Одарченко Д., Соколова Є., Ковалевська Н. Дослідження хімічного складу різних сортів полуниці до та після заморожування. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2020. № 1. С. 98–102.
31. Олійник Н., Тарасюк А., Макаренко С., Котик О. Проблеми та перспективи розвитку ринку заморожених напівфабрикатів. *Підприємництво і торгівля*. 2019. Вип. 24. С. 127–131.
32. Погожих М. Енергоефективні способи переробки харчової сировини: сушіння плодово-ягідної сировини: навч. посіб. Харків: Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі, 2015. 159 с.
33. Сімахіна Г. Стан і перспективи розвитку вітчизняного ринку заморожених плодово-ягідних напівфабрикатів. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2020. Т. 26, № 3. С. 234–242.