

**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

ПРИЛІШКО Т.М., КОВАЛЬ Т.В.

**ЗБЕРІГАННЯ ТА ПАКУВАННЯ
ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Практичний посібник

**м. Кам'янець-Подільський
ЗВО «ПДУ»
2025**

Укладачі:

ПРИЛІПКО

Тетяна

Миколаївна

завідувач кафедри харчових технологій виробництва й стандартизації харчової продукції, доктор сільськогосподарських наук, професор;

КОВАЛЬ

Тетяна

Вячеславівна

доцент кафедри хімії, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рекомендовано до друку науково-методичною радою Закладу вищої освіти «Подільський державний університет» (протокол № 3 від 22 квітня 2025 р.).

Рецензенти:

ЛЮБИНСЬКИЙ Олександр Іванович, професор кафедри біології та екології Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, доктор сільськогосподарських наук, професор;

ОВЧАРУК Василь Іванович, професор кафедри садівництва і виноградарства факультету агротехнологій і природокористування Закладу вищої освіти «Подільський державний університет», доктор сільськогосподарських наук, професор

Т.М.Приліпко, Т.В.Коваль

Прил76	Зберігання та пакування плодоовочевої продукції: практичний посібник / Т.М.Приліпко, Т.В.Коваль. Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2025. – 143 с.
---------------	---

У практичному посібнику подано рекомендації та методики для оптимізації процесів зберігання та пакування різних видів плодоовочевої продукції, враховуючи специфіку кожного виду. Окрім того, описано сучасні технології та матеріали для пакування, правила зберігання при різних температурах і вологісних режимах, а також способи запобігання пошкодженням під час транспортування. Також у посібнику надано інформацію щодо відповідних стандартів якості, безпеки та термінів зберігання, що допомагають знизити втрати продукції та продовжити її товарний вигляд і харчову цінність.

Даний посібник може використовуватись здобувачами вищої освіти спеціальностей «Харчові технології», «Агрономія», «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство» як практичний матеріал для навчання. Також він може бути корисним для широкого кола осіб, які займаються вирощуванням, обробкою, зберіганням або продажем плодоовочевої продукції.

© Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2025

© Приліпко Т.М., Коваль Т.В., 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ОСНОВНІ СТАНДАРТИ В ГАЛУЗІ ЗБЕРІГАННЯ І ПАКУВАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ	5
1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ	8
1.1. Принципи зберігання плодів та овочів	8
1.2. Фізичні властивості плодів та овочів	11
1.3. Хімічний склад плодів та овочів	15
1.4. Ступінь стиглості плодів та овочів	17
1.5. Лежкість плодів та овочів	19
1.6. Період спокою у плодів	21
1.7. Способи зберігання плодів та овочів	24
1.8. Зберігання плодів та овочів після переробки	31
1.9. Режими зберігання плодів та овочів	43
1.10. Особливості зберігання різних видів плодів та овочів	46
2. ПАКУВАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ	50
2.1. Пакування – потужний інструмент ефективного реалізації плодів та овочів	50
2.2. Сучасні тенденції пакування плодів та овочів	54
2.3. Характеристика і класифікація тари та способів упаковки плодів та овочів	69
2.4. Види тари для пакування плодів та овочів	87
2.5. Транспортна тара для плодів та овочів	90
2.6. Маркування упаковки. Реклама на тарі	92
2.7. Транспортування плодів та овочів з поля до сховища	96
2.8. Вимоги основних плодів та овочів до тари	98
2.9. Передпродажна підготовка	104
2.10. Пакування для роздрібною торгівлі	115
2.11. Пакування для оптової торгівлі	119
КОРИСНІ ПОРАДИ ІЗ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ	123
ДОДАТКИ	133
ЛІТЕРАТУРА	142

Вступ

Плодоовочева продукція є однією з основних складових харчування людини і важливим елементом аграрного виробництва. Вона включає в себе різноманітні види овочів і фруктів, які мають високу харчову цінність, але водночас є швидкопсувними та потребують особливого підходу до зберігання та транспортування. Зберігання і пакування плодоовочевої продукції є важливими етапами у ланцюгу її обробки та реалізації, адже правильні методи дозволяють значно збільшити термін придатності, зберегти корисні властивості та мінімізувати втрати продукції.

Цей практичний посібник присвячений питанням ефективних методів зберігання та пакування плодоовочевих культур. У ньому розглянуто основні технології та інноваційні підходи до зберігання, що забезпечують оптимальні умови для збереження якості продукції, зокрема температуру, вологість та вентиляцію. Також особлива увага приділяється різноманітним способам пакування, які сприяють безпечному транспортуванню та забезпечують зручність зберігання на складах і в магазинах.

Метою цього посібника є надання практичних рекомендацій для фахівців у галузі агробізнесу, а також для тих, хто займається вирощуванням, зберіганням та реалізацією плодоовочевої продукції. Вивчення сучасних технологій зберігання та пакування дозволить знизити втрати при транспортуванні і збуті, підвищити конкурентоспроможність продукції на ринку та сприятиме розвитку аграрного сектора в цілому.

Посібник «Зберігання і пакування плодоовочевої продукції» є корисним ресурсом для усіх, хто працює з плодоовочевою продукцією, від її вирощування до продажу. Це можуть бути як агровиробники, так і підприємці, що займаються переробкою, транспортуванням, роздрібною торгівлею, а також ті, хто працює в галузі пакування чи контролю якості продукції.

ОСНОВНІ СТАНДАРТИ В ГАЛУЗІ ЗБЕРІГАННЯ І ПАКУВАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Сучасні державні стандарти в галузі зберігання та пакування плодоовочевої продукції в Україні та інших країнах ґрунтуються на вимогах безпеки харчових продуктів, охорони здоров'я та екології. Ці норми гарантують створення відповідних умов для зберігання, транспортування та упаковки, що дозволяє зберігати поживні властивості продукції, її зовнішній вигляд та забезпечує безпеку для споживачів.

Стандарти в цій галузі є важливими для підтримки високої якості та безпеки продукції, зменшення витрат, покращення ефективності логістики та транспортування, а також для дотримання законодавчих вимог. Вони сприяють удосконаленню бізнес-процесів, економії ресурсів, захисту здоров'я споживачів і довкілля, а також підвищенню конкурентоспроможності продукції на ринку.

1. Державні стандарти України (ДСТУ):

В Україні існує низка стандартів, що регулюють зберігання і пакування плодоовочевої продукції. Ось кілька основних:

- **ДСТУ 4134-2002 «Продукція плодоовочева. Пакування».** Цей стандарт встановлює вимоги до пакування плодоовочевої продукції. Він охоплює типи упаковки, матеріали, що використовуються для пакування, а також вимоги до маркування та транспортування;

- **ДСТУ 3203-2013 «Продукція плодоовочева. Методи визначення зберігання та обробки».** Визначає методи зберігання та обробки плодоовочевої продукції для збереження її якості та безпеки, включаючи температурні режими і вологісні умови;

- **ДСТУ 3315-96 «Продукція плодоовочева. Зберігання і транспортування».** Визначає умови, за яких повинні зберігатися плодоовочеві продукти (температура, вологість, вентиляція) та вимоги до транспортування, щоб уникнути пошкоджень та втрат якості;

- **ДСТУ 3062-95 «Продукція плодоовочева. Загальні вимоги до якості».** Охоплює загальні вимоги до якості плодоовочевої продукції, зокрема до її

зовнішнього вигляду, розміру, кольору та відповідності санітарно-гігієнічним вимогам.

2. Міжнародні стандарти:

Окрім національних стандартів, у багатьох країнах, включаючи Україну, діють міжнародні стандарти, такі як:

- **ISO 22000:2018 «Системи менеджменту безпеки харчових продуктів».**

Цей стандарт охоплює безпеку харчових продуктів, включаючи зберігання та пакування плодоовочевої продукції. Він передбачає управління безпекою на всіх етапах ланцюга поставок, зокрема на етапах зберігання і транспортування;

- **Codex Alimentarius (Кодекс Аліментаріус).** Це міжнародний збірник стандартів щодо харчових продуктів, який містить вимоги до зберігання, пакування та безпеки продуктів харчування, включаючи плодоовочеву продукцію. Кодекс визначає методи обробки, вимоги до температури та вологості, а також контроль за якістю;

- **ISO 9001:2015 «Системи менеджменту якості».** Хоча цей стандарт не є специфічним для зберігання чи пакування плодоовочевої продукції, він містить вимоги до забезпечення якості на всіх етапах виробництва і обробки, включаючи зберігання та пакування, щоб гарантувати високі стандарти безпеки і якості продукції.

3. Європейські стандарти:

- **EN 13432:2000 «Пакувальні матеріали. Вимоги до біорозкладності та компостованості пакувальних матеріалів».** Цей стандарт застосовний до пакувальних матеріалів, що використовуються для плодоовочевої продукції, зокрема щодо екологічної безпеки упаковки та її можливості для компостування;

- **EU Regulation No 1129/2011 (European Union).** Регулює стандарти для плодоовочевої продукції, що постачається на ринки Європейського Союзу, визначаючи вимоги до якості, упаковки, маркування та методів транспортування.

4. Технічні регламенти і санітарні норми:

У багатьох країнах існують технічні регламенти та санітарні норми, що регулюють умови зберігання плодоовочевої продукції:

- **Технічний регламент щодо харчових продуктів** (в Україні це, наприклад, законодавчі акти, пов'язані з безпекою харчових продуктів та їх зберіганням);
- **Санітарні норми зберігання плодоовочевої продукції.** Визначають максимальні терміни зберігання продукції при конкретних температурах і вологості для забезпечення її безпеки та якості.

5. Стандарти упаковки:

Стандарти для упаковки плодоовочевої продукції зокрема включають:

- Вимоги до **матеріалів упаковки** (наприклад, пластикові контейнери, картонні ящики, плівка тощо) з урахуванням їхнього впливу на якість продукту;
- Вимоги до **маркування упаковки:** інформація про дату виробництва, термін придатності, умови зберігання, а також інформація про країну виробника та спосіб обробки.

Сучасні державні стандарти у галузі зберігання та пакування плодоовочевої продукції базуються на національних та міжнародних нормативних документах, які регулюють усі етапи виробництва, зберігання та транспортування плодоовочевої продукції, забезпечуючи її належну якість та мінімізацію ризиків.

Вони мають суттєве значення для забезпечення якості продукції, безпеки харчових продуктів, зниження економічних втрат, удосконалення логістики та транспортування, забезпечення дотримання вимог законодавства, покращення споживчої довіри, підвищення ефективності виробництва, підвищення екологічної безпеки.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

1.1. Принципи зберігання плодово-овочевої продукції

Кліматичні умови України є сприятливими для вирощування різноманітних плодово-ягідних та овочевих культур. Однак урожай деяких з них швидко псується, тому його споживають в день збору, а плоди інших культур зберігаються на більш тривалий період.

Система зберігання овочів і фруктів виконує кілька важливих функцій, а саме:

- дає змогу накопичувати та зберігати овочі, необхідні для харчування населення та подальшої переробки, протягом зимового періоду;
- забезпечує збереження коренеплодів та бульбоплодів як насіння для наступних посівів;
- дозволяє відкласти надлишкову пропозицію овочів після збору врожаю, щоб підтримати баланс на ринку та можливий експорт;
- сприяє стабілізації цін на овочі, обмежуючи їх різке зростання.

Для належного збереження та зменшення втрат важливим є виконання елементарних правил збирання та післязбиральної обробки плодово-ягідних та овочевих культур.

При зберіганні плодово-овочевої продукції важливо дотримуватися кількох загальних принципів, щоб зберегти її якість:

1. Правильна температура

• **температурний режим** є одним з основних факторів для збереження якості плодово-овочевої продукції. Кожен вид плодово-овочів потребує певної температури для оптимального зберігання. Наприклад, овочі, як картопля, повинні зберігатися при температурі від 2 до 7°C, а фрукти, як яблука, при температурі 0-4°C;

• невідповідність температури може призвести до псування, втрати кольору, смаку, текстури та харчової цінності продуктів.

2. Вологість

- зберігання при *оптимальній вологості* є важливим для підтримки свіжості плодоовочевої продукції. Загалом, висока вологість (80-90%) потрібна для більшості плодів і овочів, щоб запобігти висиханню і зменшити втрату ваги;
- водночас, надмірна вологість може призвести до розвитку плісняви та гниття, тому необхідно контролювати рівень вологості в приміщенні, де зберігається продукція.

3. Вентиляція

- *вентиляція* відіграє важливу роль у збереженні якості продукції, оскільки правильна циркуляція повітря запобігає накопиченню вуглекислого газу та зберігає оптимальний рівень кисню;
- добре провітрювані складські приміщення запобігають утворенню конденсату, що може спричинити гниття або розвиток грибкових хвороб.

4. Уникнення механічних пошкоджень

- плодоовочеву продукцію потрібно зберігати так, щоб вона не зазнавала *механічних пошкоджень* (ударів, тиску, здавлювання), що може призвести до пошкодження шкірки, розм'якшення та швидшого псування;
- для цього використовуються спеціальні пакувальні матеріали, а також відповідний спосіб транспортування та зберігання.

5. Чистота та гігієна

- у приміщеннях для зберігання плодоовочевої продукції повинні підтримуватися *високі стандарти чистоти та гігієни*. Наявність забруднень або шкідників може спричинити псування продукції;
- регулярне прибирання, дезінфекція та контроль за санітарними умовами зберігання є необхідними для збереження продукції у належному стані.

6. Відокремлення різних видів продукції

- різні види плодоовочевої продукції можуть мати різні вимоги до температури, вологості та інших умов зберігання. Тому важливо *відокремлювати продукти*, що можуть виділяти етилен (наприклад, яблука,

груші, банани), від інших плодовоовочів, оскільки етилен може прискорювати дозрівання і псування.

7. Регулярний контроль стану продукції

- важливо здійснювати *регулярний контроль* за станом плодовоовочевої продукції, перевіряючи на наявність пошкоджень, захворювань, псування або гниття. Негайне видалення пошкоджених чи зіпсованих продуктів допомагає запобігти їхньому впливу на інші;

- своєчасний огляд допомагає забезпечити високу якість зберігання.

8. Використання правильного пакування

- *правильне пакування* плодовоовочевої продукції допомагає не тільки зберегти її цілісність, але й створює оптимальні умови для зберігання. Для різних видів продукції використовують спеціальні матеріали упаковки, які забезпечують відповідний рівень вентиляції та захист від механічних пошкоджень;

- пакування повинно бути також безпечним, не виділяти токсичних речовин і не змінювати властивості продуктів.

9. Запобігання контакту з іншими небезпечними речовинами

- плодовоовочеву продукцію необхідно зберігати в умовах, де вона не буде піддаватися контакту з хімічними речовинами, такими як пестициди або добрива, що можуть бути небезпечними для здоров'я споживачів.

10. Моніторинг і контроль за термінами зберігання

- для кожного виду плодовоовочевої продукції існують *максимальні терміни зберігання*, після яких її якість може значно погіршитися. Тому необхідно здійснювати контроль за термінами зберігання, щоб продукція не стала непридатною для споживання або не втратила своїх властивостей.

Дотримання цих загальних принципів при зберіганні плодовоовочевої продукції є запорукою збереження її якості та свіжості, а також допомагає мінімізувати втрати і забезпечити безпеку харчових продуктів. Важливо враховувати специфіку кожного виду продукції і створювати для неї оптимальні умови зберігання.

1.2. Фізичні властивості плодів та овочів

Споживна цінність і якість фруктів та овочів залежить не тільки від їхнього хімічного складу, а й від фізичних властивостей. До них відносять форму, розмір, масу, щільність маси, насипну масу, шпаруватість, механічну міцність, тепло-, електрофізичні й оптичні властивості.

Форма – ознака ботанічних сортів овочів, помологічних сортів фруктів, ампелографічних сортів винограду, а також їхніх товарних сортів. Для фруктів (насіллячкові, деякі види кісточкових), овочів (коренеплідні, томатні, гарбузові) передбачена стандартами типовість форми. Плоди, які мають нетипову форму, переводять у нижчий товарний сорт. Для деяких овочів (капустяні, зелень) форма як показник якості не передбачена. Для моркви, петрушки, селери допускається наявність плодів потворної форми. Плоди, нетипові за формою, як правило, мають нижчу харчову цінність, поступаються перед типовими за якістю, погано зберігаються і непридатні для виробництва деяких продуктів переробки.

Розмір – один із показників, за яким фруктово-овочеву продукцію поділяють на товарні сорти (насіллячкові, кісточкові) або категорії (огірки, цитрусові плоди). Розмір плодів встановлюють за найбільшим поперечним діаметром (насіллячкові, абрикоси, персики, вишні, черешні, картопля, коренеплоди, цибуля ріпчаста, часник, томати) або за довжиною (огірки, баклажани, перець, гарбузи подовженої форми).

Обмеження фруктів і овочів за розміром характеризує їхні оптимальні споживчі властивості при досягненні певної величини. Дрібні плоди мають велику частку неїстівної частини, більш інтенсивно випаровують вологу і гірше зберігаються. Розмір фруктів і овочів є визначальною величиною при їх калібруванні, укладанні в тару, а також впливає на харчову цінність. Так, малі яблука одного помологічного сорту містять менше поживних речовин – цукрів, органічних кислот, ніж середні та великі. Вони також гірше зберігаються. Однорідну за розміром продукцію зручніше укласти в тару. При транспортуванні така продукція має менше пошкоджень і втрат. За допомогою

розмірів визначають індекс форми – відношення довжини до діаметра. Цей показник є сортовою ознакою фруктів і овочів.

Маса (величина) овочів і фруктів є показником їх ботанічного сорту, якості та стиглості. Так, капусту білоголову за масою качана і строком вегетації поділяють на ранньо-, середньо-, і пізньостиглу, а середньо- і пізньостиглу – на товарні сорти (відбірні, звичайні).

Щільність маси – маса фруктів і овочів у одиниці об'єму, яку визначають за формулою, кг/м³ :

$$P = M / V,$$

де: M – маса, кг; V – об'єм фруктів, овочів, м³.

Величина цього показника залежить від вмісту у фруктах і овочах сухих речовин, води і повітря в їхніх тканинах. Щільність маси картоплі характеризує вміст у ній крохмалю. Тому використовують лабораторний метод визначення вмісту крохмалю у картоплі на вагах Парова за різницею щільності маси бульб і води. За допомогою цього показника визначають вихід пасти, пюре, сухих фруктів при переробці фруктів і овочів.

Насипна маса – маса фруктів і овочів в об'ємі 1 м³ при вільному укладанні з урахуванням порожнин між окремими екземплярами плодів. Величина насипної маси залежить від щільності маси, розміру, форми продукції, наявності пакувальних матеріалів і засміченості. Чим більша величина щільності маси, менший об'єм повітря між екземплярами плодів (шпаруватість), тим насипна маса буде більшою, і навпаки. Окремі види фруктів і за цим показником значно відрізняються. Так, насипна маса картоплі становить 670-700 кг/м, томатів – 650-700, огірків – 600-680, буряків – 600-630, редьки – 550-600, цибулі – 560-580, капусти – 250-400, слив – 350, яблук – 300 кг/м³. Цей показник використовують для розрахунків місткості тари, сховищ, вибору умов перевезення і укладання фруктів і овочів у сховищах, орієнтовної маси продукції, яку зберігають навалним способом у засіках, кагатах, траншеях.

Шпаруватість – об'єм повітря між окремими екземплярами плодів. Шпаруватість картоплі становить у середньому 42 %, буряків – 40%, моркви –

45%, цибулі ріпчастої – 35%, яблук – 45% загального об'єму засіки, кагату, траншеї, ящика, ящикowego піддону (контейнера). Величина шпаруватості залежить від тих самих факторів, що й величина насипної маси.

Механічна міцність (твердість) – властивість бульб і плодів протистояти деформації і механічному руйнуванню, які мають місце при їх збиранні, транспортуванні, сортуванні, калібруванні, пакуванні, особливо механізованому. Так, механічні пошкодження картоплі при збиранні комбайнами, при навантажувально-розвантажувальних роботах і транспортуванні перевищують 30%. Міцність (твердість) фруктів і овочів є показником їхньої стиглості і придатності до переробки. Твердість шкірочки і м'якоті зменшується при досяганні фруктів і деяких овочів. Міцність покривних тканин (шкірочки) і епідермісу (м'якоті) фруктів і овочів залежить від їхньої будови і тургору клітин, будови тканин, хімічного складу і стиглості. Тому кожний вид, сорт фруктів, овочів залежить від фізіологічного стану (ступеня стиглості), має певну міцність шкірочки і м'якоті, яка неоднакова у різних місцях плоду, вегетативного органу. Міцність шкірочки визначають проколюванням її за допомогою спеціальних приладів (пенетрометрів) і вимірюють у г на 1 мм². Найбільшу міцність має шкірочка картоплі (900-1200 г/мм²), меншу – огірків (250-340), томатів бурих (178-202) і найменшу – ягід малини, суниці садової (близько 100 г/мм). Міцність м'якоті визначається її стійкістю проти розчавлювання і проколювання. Вона залежить від товщини стінок клітин, тургору клітин, співвідношення і механічних властивостей тканин, вмісту в них протопектину, лігніну, клітковини. Цей показник залежить також від стиглості фруктів і овочів. Міцність м'якоті стиглих плодів менша, ніж недостиглих і більша, ніж перестиглих. Міцність шкірочки, м'якоті фруктів і овочів впливає на відчуття людини при споживанні (надкушуванні, розжовуванні). З урахуванням механічної міцності окремих овочів встановлена висота їхнього падіння при навантажувально-розвантажувальних роботах. Для картоплі, яку заготовляють, постачають і переробляють при навантажуванні і розвантажуванні, висота падіння повинна бути не більш як 30 см.

Теплоємність характеризує інтенсивність зміни температури фруктів і овочів при їхньому охолодженні і нагріванні. *Питома теплоємність* – величина, яка показує кількість тепла, необхідного для нагрівання одиниці маси (кг) фруктів, овочів на 1°C. Питома теплоємність фруктів і овочів залежить від вмісту в них води, органічних, мінеральних речовин, структури і властивостей тканин. Між вмістом води і питомою теплоємністю є пряма залежність. Так, у картоплі (75% води) коефіцієнт теплоємності 3550-3559 Дж/(КГ-К), у вишнях (85,5% води) – 3350-3850, у баклажанах (91,0% води) – 3930-4030, у огірках (95% води) – 4057-4103. Вода має найвищу теплоємність – 4203 Дж/(кг-К).

Коефіцієнт теплопровідності – кількість теплової енергії, що проходить за одиницю часу (с) через 1 м² поверхні фруктів і овочів на товщину 1 м при різниці температур в 1°C. Абсолютна величина коефіцієнту теплопровідності фруктів і овочів залежить від вмісту в них вологи, температури, будови тканин, шпаруватості. Коефіцієнт теплопровідності води 0,599 Вт(м²К), баклажанів – 0,37, огірків – 0,44, вишень – 0,57, картоплі – 0,61 Вт(м²-К).

При зберіганні овочів насипом (у засіках, кагатах, траншеях, контейнерах) необхідно враховувати теплопровідність самих овочів і повітря, яке знаходиться між окремими екземплярами (шпаруватість). Чим менша шпаруватість, тим більше тепла може бути навколо плодів, що може бути причиною самозігрівання їх, особливо тоді, коли тепле повітря не відводиться з насипу.

Тепловиділення – кількість енергії, яка виділяється 1 т фруктів, овочів за одну добу. Цей показник залежить від особливостей енергообміну кожного виду овочів, фруктів, температури і періоду зберігання.

Вологовиділення – кількість води, виділеної 1 т фруктів, овочів за 1 добу. Вологовиділення залежить від багатьох факторів – здатності фруктів і овочів утримувати вологу, тиску осмотичного і атмосферного, відносної вологості зовнішнього повітря.

Температуропровідність – показник, який характеризує швидкість прогрівання або охолодження фруктів і овочів. Чим вищий коефіцієнт температуропровідності, тим швидше охолоджуються або нагріваються фрукти

та овочі. Величина теплопровідності залежить від щільності, шпаруватості фруктів та овочів, а також температури. Коефіцієнт температуропровідності баклажанів становить 11,9 м²/с, огірків – 11,4-15,0, вишень – 15,8, картоплі – 16,4, капусти – 27,1-36,1 м²/с.

Електропровідність – здатність фруктів і овочів проводити електричний струм. Вона залежить від хімічного складу фруктів, овочів, продуктів їхньої переробки, вмісту води, цукрів, органічних кислот, мінеральних солей тощо, структури мембран клітин, структури і властивостей тканин. Кожна хімічна сполука має свою електропровідність, а разом вони становлять загальну електропровідність фруктів і овочів. Кожний вид, різновид, сорт фруктів, овочів, що має особливий хімічний склад, будову клітин, тканин, відрізняється величиною електропровідності. Електропровідність фруктів і овочів змінюється із зміною їхнього хімічного складу, структурно-механічних і електрофізичних властивостей тканин і зростає із збільшенням кількості вільної води і зменшенням зв'язаної.

1.3. Хімічний склад плодів та овочів

До складу фруктів і овочів входять органічні і мінеральні речовини, розчинні та нерозчинні у воді. *Розчинні*: цукри, органічні кислоти, спирти, пектин, дубильні та барвні речовини, деякі азотні речовини, глікозиди, мінеральні речовини. *Нерозчинні*: клітковина, протопектин, геміцелюлоза, крохмаль, частина азотистих і мінеральних речовин. Основні компоненти фруктів і овочів: вода (70-95%), сухі речовини (5-30%).

Основні *вуглеводи*, що містяться у плодах і овочах: *моносахариди* (глюкоза, фруктоза, арабіноза, ксилоза, маноза, рибоза); *дисахариди* (сахароза, мальтоза); *трисахариди* (рафіноза); *полісахариди* (крохмаль, інουλін, клітковина, геміцелюлоза). Моно- і дисахариди обумовлюють солодкий смак і підвищують енергетичну цінність; крохмаль – запасна поживна речовина, клітковина – опірня функція, захисна роль, надає грубої консистенції, не засвоюється організмом, виводить із організму шкідливі речовини.

Органічні кислоти, що входять до складу плодів і овочів, впливають на смакові властивості плодоовочевих товарів, мають кислий смак, бактерицидні властивості, використовуються у диханні, беруть участь у біосинтетичних процесах. Представники – яблучна (насіннячкові та кісточкові плоди, горобина, кизил, томати, ревінь), лимонна (цитрусові, журавлина, малина, смородина), винна (виноград), щавлева (чорниця, малина, вишні, яблука, щавель, ревінь, шпинат), янтарна (недозрілі плоди), саліцилова (малина, вишня), бензойна (журавлина, брусниця), мурашина (малина).

Залежно від вмісту кислот плоди і овочі поділяють на три групи: з *високим вмістом кислот* (2-7%): кисло-солодкі плоди – чорна, червона, біла смородина, вишня, горобина, алича, обліпіха, журавлина, лимони; кислі овочі – щавель, ревінь; *із середнім вмістом кислот* (0,5-1,5%) – насіннячкові, кісточкові плоди, ягоди, цитрусові, овочі, томати; *із низьким вмістом кислот* (0,1-0,4%) – некислі плоди: груші, банани, інжир, фініки, хурма та усі овочі, крім щавлю, ревеню і томатів.

Вітаміни: поділяють на водорозчинні (С, Р, РР, U, групи В) і жиророзчинні (β-каротин, Е, К).

Мінеральні речовини знаходяться у овочах і фруктах у вигляді солей кислот (органічних і мінеральних) та у вигляді високомолекулярних органічних сполук (білків, ферментів, барвників, вітамінів). Класифікація мінеральних елементів: мікроелементи: Fe, Zn, Сb, Mn, J, макроелементи: К, Са, Na, Mg, Р.

Фенольні сполуки – речовини, похідні від ароматичного спирту фенолу (С₆Н₅ОН), містяться в кількості 2-3%, приймають участь у формуванні смаку і аромату плодів і овочів, мають Р-вітамінну активність, антиоксидантну дію, в'язучий смак, опірну і захисну функції, регулюють процеси росту.

Азотисті речовини плодів і овочів представлені білками, вільними амінокислотами, ферментами, азотвмісними глікозидами, нуклеїновими кислотами, нітритами, нітратами, амідами.

Ліпіди плодів та овочів (0,01-0,2%) представлені жирами (беруть участь у диханні плодів і овочів, окиснюються, прогіркають), восками (просочують

поверхневий шар плодів та овочів, захищають плоди від механічних пошкоджень), кутином (створює решітку кутикули, захищає плоди від механічних пошкоджень), урсоловою кислотою (впливає на збереженість плодів).

Глікозиди плодів та овочів формують смак і аромат, забезпечують стійкість їх при зберіганні. Представники: *амигдалін* (мигдаль, зернята і кісточки зерняткових і кісточкових), *соланін* (картопля, томати, баклажани), *синігрин* (хрін, гірчиця, ріпа, редька, бруква), *вакційн* (брусниця, журавлина), *нарингін* (шкірка цитрусових), *кверцетин*, *мірицетин* (зерняткові і кісточкові ягоди), *понцирин*, *гесперидин*, *лімоцетрол* (цитрусові), *капсаїцин* (перець).

1.4. Ступінь стиглості плодів та овочів

Ступінь стиглості є показником, який характеризує споживчі властивості і здатність продукту до тривалого зберігання, а також доведення його при цьому до споживчої стиглості. Ступінь стиглості плодів та овочів – це характеристика того, на якому етапі свого розвитку знаходиться плід або овоч, а саме, наскільки він готовий до споживання або збору. Цей процес має важливе значення для зберігання, транспортування та кінцевого споживання продукту. Ступінь стиглості впливає на смакові якості, текстуру, харчову цінність та термін зберігання.

Існує кілька етапів стиглості, що описують стан плодів та овочів:

Незрілість. На цьому етапі плід або овоч ще не досяг свого оптимального розвитку і не готовий до споживання. Такі плоди можуть бути жорсткими, кислими, мати низький вміст цукру і високу кількість кислоти. Часто плоди збирають на цьому етапі, щоб дати їм дозріти під час транспортування чи зберігання.

Середня стиглість. Плоди набувають більш приємного смаку і текстури, але можуть бути не зовсім зрілими для миттєвого споживання. Це оптимальний етап для зберігання і транспортування, оскільки такі плоди можуть дозрівати після збору. У деяких випадках це бажана стадія для плодів, які потрібно транспортувати на великі відстані.

Зрілість. Плід або овоч досяг свого оптимального етапу розвитку, в ньому міститься максимальна кількість цукрів, вітамінів та інших корисних речовин. Смак і текстура на цьому етапі найкращі для споживання. Для більшості фруктів і овочів це стадія, коли вони найбільш привабливі для споживачів.

Перезрілість. Це стадія, коли плід або овоч вже почав втрачати свої корисні властивості. Може з'являтися м'якість, спотворена текстура, посилення кислотності або початок гниття. Зазвичай такі плоди вже непридатні для довготривалого зберігання або транспортування.

Ознаки, за якими визначають ступінь стиглості:

Колір. Одним із головних показників зрілості є зміна кольору плода (наприклад, від зеленого до червоного, жовтого або помаранчевого у фруктів).

Текстура. Зрілі плоди м'якші на дотик, ніж незрілі.

Аромат. Зрілі плоди мають виразний приємний аромат, в той час як незрілі можуть не пахнути зовсім або мати неприємний запах.

Смак. На стадії зрілості плоди досягають оптимального смаку – солодші та менш кислі.

Важливість визначення ступеня стиглості:

Зберігання. Знання ступеня стиглості дозволяє краще організувати зберігання. Наприклад, незрілі плоди краще зберігати в умовах дозрівання, а зрілі – при низькій температурі.

Транспортування. Плоди на середньому етапі стиглості краще витримують транспортування на великі відстані без втрати якості.

Споживання. Стигли плоди забезпечують найкращі смакові та поживні характеристики для кінцевих споживачів.

Таким чином, ступінь стиглості плодів і овочів має вирішальне значення для їхньої якості, терміну зберігання, транспортування та споживання.

Прийнято поділяти ступінь стиглості на такі: *знімальна стиглість* – характеризується повністю сформованим плодом за розміром, відповідним забарвленням шкірочки, але при цьому дуже щільний м'якуш. У подальшому плоди здатні набувати повного смаку і аромату при зберіганні; *технічна*

стиглість – найкращі фізіологічні і анатомічні характеристики плоду для їх технічної обробки; *споживча стиглість* – плоди набувають найкращих товарних якостей і можуть безпосередньо використовуватися у свіжому вигляді; *біологічна стиглість* – стан, коли повністю сформоване і достигле насіння здатне наступного року дати життя іншим рослинам, а оплодень при цьому відмирає.

Показники знімального ступеня стиглості: розмір плоду (яблука різних сортів збільшують в день свою масу на 2%, а щоденний приріст персиків від 2 до 5%); забарвлення – наявність флавоноїдів дає жовтизну, червоний колір – внаслідок утворення антиціанідів; щільність м'якуша – в першу чергу пов'язана з кількісним і якісним складом пектинових речовин. У стиглих плодів і овочів він м'який і ніжний; зміна хімічного складу плоду – відбувається збільшення сухих речовин в першу чергу цукрів (для винограду визначають знімальну пробу на вміст цукрів, для яблук виконують йод-крохмальну пробу); легкість відокремлення плоду – може бути також ознакою, внаслідок клімату і погодних умов; смак і аромат (у знімальній стиглості); досягання насіння. Тільки комплексне використання кількох показників може забезпечити оптимальне визначення стану знімальної стиглості плодів.

Знімальна стиглість пізніх зерняткових сортів не збігається із споживчою (фізіологічною) й технологічною (для переробки придатні плоди майже споживчої стиглості). Це потрібно враховувати в період зберігання, що дає змогу розтягнути строки споживання свіжої плодовоовочевої продукції у міжсезоння.

1.5. Лежкість плодів та овочів

Лежкість плодів та овочів – здатність цих продуктів зберігати свою якість і свіжість протягом певного періоду після збору, під час транспортування і зберігання. Лежкість залежить від багатьох факторів, включаючи ступінь зрілості на момент збору, методи зберігання, температуру, вологість, а також властивості самого продукту. Є три групи лежкості:

- *висока* (картопля та дворічні овочі);
- *середня* (плоди і плодові овочі);
- *низька* (кісточкові, ягідні, зелені культури).

Основні характеристики лежкості плодів та овочів:

Термін зберігання. Лежкість визначає, як довго плоди і овочі зберігають свої смакові, харчові та фізичні властивості після збору. Деякі овочі і плоди мають короткий термін зберігання (наприклад, полуниця, помідори), тоді як інші можуть зберігатися протягом тривалого часу (наприклад, картопля, яблука, морква).

Збереження смакових і поживних якостей. Плоди та овочі з високою лежкістю зберігають свіжість і корисні речовини (вітаміни, мінерали, антиоксиданти) на довший період. Якщо лежкість низька, то вони швидко втрачають свої смакові якості, можуть ставати водянистими, кислими або гіркими.

Покращення товарного вигляду. Лежкість також визначає, як довго продукти зберігають свій зовнішній вигляд: колір, текстуру та форму. Деякі плоди швидко м'якнуть або змінюють колір після збору (наприклад, банани, авокадо), тоді як інші можуть залишатися красивими і твердими протягом тривалого часу (наприклад, яблука, груша).

Умови зберігання. Вплив температури, вологості та вентиляції на лежкість є критичним. Для кожного виду овочів і фруктів існують оптимальні умови зберігання, при яких зберігаються їхні властивості. Деякі продукти вимагають зберігання при низьких температурах (наприклад, яблука, броколі), а інші можуть зберігатися при кімнатній температурі (наприклад, картопля, цибуля).

Фізіологічне старіння і псування. Лежкість залежить від того, як швидко плоди і овочі старіють і псуються після збору. Наприклад, деякі продукти схильні до втрати вологи, розвитку гниття або грибкових захворювань.

Важливими факторами є контроль вологості, вентиляції і наявність шкідників.

Фактори, що впливають на лежкість плодів та овочів:

Ступінь стиглості на момент збору. Якщо плоди зібрані в оптимальному стані стиглості, вони мають вищу лежкість, ніж перезрілі або недостатньо зрілі продукти.

Тип упаковки. Правильна упаковка може значно покращити лежкість продукту. Наприклад, упакування в контейнери, які забезпечують належну вентиляцію, або в упаковку з модифікованим атмосферним середовищем (МАР), може уповільнити процеси дозрівання та псування.

Механічні пошкодження. Овочі і плоди, що отримали механічні пошкодження під час збору або транспортування, мають значно коротший термін зберігання, оскільки ці пошкодження є вхідними воротами для мікроорганізмів, що спричиняють гниття.

Склад хімічних речовин. Деякі плоди та овочі містять природні консерванти (наприклад, антиоксиданти, органічні кислоти), які допомагають продовжити їхній термін зберігання.

Вологість. Підвищена вологість може призвести до розвитку гнилі, в той час як занадто низька вологість – до висихання і втрати свіжості.

Види овочів та плодів за лежкістю:

Плоди з високою лежкістю. Яблука, груші, цитрусові – ці плоди можуть зберігатися в холодильнику або в спеціальних умовах протягом декількох тижнів або навіть місяців. Коренеплоди (морква, картопля, буряк) також можуть зберігатися тривалий час за належних умов.

Плоди з середньою лежкістю. Банани, авокадо – ці продукти повинні бути спожиті протягом кількох днів або тижнів, оскільки вони швидко дозрівають.

Плоди з низькою лежкістю. Полуниця, малина, персики, черешня – ці плоди швидко псуються і зазвичай зберігаються тільки кілька днів.

1.6. Період спокою у плодів

Період спокою у плодів (або період індивідуального спокою) – біологічний процес у плодових рослин, коли їх плоди або насіння не здатні проростати або розвиватися, навіть якщо умови навколишнього середовища сприяють цьому (наприклад, тепло і вологість). Це є важливою адаптацією для забезпечення того, щоб насіння не почало проростати, поки не настане сприятливий період для росту, що дозволяє рослині гарантувати виживання потомства.

Період спокою притаманний для бульб, коренеплодів, цибулин, головок капусти та інших, тобто для рослин з дворічним циклом розвитку. У період спокою в них відбувається диференціація бруньок. У фруктів, ягід, плодів овочів, які містять насіння, природного періоду спокою немає. Через високу інтенсивність дихання їх насіння всередині плода (яблук, помідорів, ягід та ін.) швидко досягає і строк зберігання закінчується. Для продовження періоду дозрівання насіння штучно створюють несприятливі для інтенсивного дихання умови (холод, зміна газового складу повітря) і досягають пізнішого настання фізіологічної (повної) стиглості, яка збігається з набуттям плодом найкращих товарних та харчових якостей (плодові овочі, яблука, айва, груші, цитрусові та ін.).

Період спокою можна розділити на кілька **фаз**, залежно від виду рослини та конкретних умов:

Ранній спокій – перша стадія спокою, коли плоди ще не дозріли, але вже не здатні проростати.

Глибокий спокій – друга фаза, коли насіння в плодах або в самих плодах не проростає, навіть якщо умови дуже сприятливі.

Кінцевий спокій – завершальна стадія спокою, після якої, при досягненні сприятливих умов, проростання стає можливим.

Період спокою має кілька **причин**:

- **адаптація до несприятливих умов** – у природі багато плодів чи насіння не проростають негайно після дозрівання, щоб уникнути можливості проростання в несприятливих умовах, таких як зимові холоди, висока температура або відсутність води;

- **захист від передчасного проростання** – якщо рослина дає насіння восени, проростання відразу після збору може бути небезпечним через зимову холоднечу або нестачу поживних речовин.

Завершення періоду спокою часто пов'язане з подоланням певних **зовнішніх факторів**:

- *холодова стратифікація* – багато насіння потребує низьких температур для того, щоб завершити період спокою. Це важливо для деревних видів або багаторічних трав;

- *теплова стратифікація* – у деяких випадках, навпаки, насіння вимагає тепла для подолання спокою;

- *механічна дія* – деякі види потребують спеціальних умов для прориву оболонки насіння (наприклад, через мороз або травмування).

Період спокою можна класифікувати за *різними характеристиками*:

- *ендогенний спокій* – внутрішній біологічний процес, пов'язаний з фізіологічними особливостями самого насіння чи плоду. Наприклад, насіння може бути біологічно неготовим до проростання, оскільки потребує певних внутрішніх змін;

- *екзогенний спокій* – результат зовнішніх умов середовища, таких як температура або вологість, які утримують насіння від проростання до моменту досягнення сприятливих умов.

Стан спокою бульб картоплі та овочів також поділяється на *природний (глибокий) і штучний (вимушений)*. Під час природного спокою бульби та коренеплоди не проростають навіть за сприятливих умов зовнішнього середовища, а під час штучного проростання пригнічується умовами зовнішнього середовища.

За більшого доступу кисню (наприклад, до порізаних плодів та бульб), а також за будь-якого коливання температури інтенсивність дихання підвищується. Для деяких видів плодів існує залежність інтенсивності дихання від температури та газового складу повітря. Загальним правилом за зберігання всіх плодів є зниження інтенсивності дихання з обмеженням доступу до них кисню.

Тривалість періоду спокою є характерною особливістю певного сорту – у пізніх сортів він більш тривалий, у ранніх – менш тривалий. Він також залежить від кількості запасних поживних речовин у плоді – чим їх більше, тим довший цей період. Тривалість періоду спокою пов'язана також з наявністю природних

інгібіторів у плодах, кількість яких максимальна на початку і майже відсутня наприкінці їх зберігання. Проростання прискорюється також етиленом, що утворюється у плодах за анаеробного дихання, яке завжди відбувається у внутрішніх тканинах.

Для сільського господарства та садівництва знання про період спокою є важливим для підвищення врожайності та ефективності вирощування плодкових культур. Наприклад:

- *стратифікація насіння* – для деяких видів рослин важливо провести стратифікацію – штучне створення холодкових умов для насіння, щоб завершити період спокою і забезпечити їх проростання;
- *зберігання насіння* – насіння, яке проходить через період спокою, може зберігатися довше і не втрачати свою здатність до проростання, якщо це правильно контролювати.

Період спокою є важливим етапом у життєвому циклі рослин, оскільки він дозволяє рослинам уникнути проростання у некомфортних або небезпечних умовах. Він забезпечує синхронізацію проростання насіння з оптимальним часом для росту і розвитку рослин.

Таким чином, період спокою у плодів та насіння – складний і важливий біологічний процес, що дозволяє рослинам адаптуватися до умов навколишнього середовища та гарантувати їхнє виживання в майбутньому.

1.7. Способи зберігання плодоовочевої продукції

Зберігання плодоовочевої продукції є важливою складовою частиною сільськогосподарського виробництва, оскільки правильне зберігання дозволяє зберегти свіжість, смакові, харчові та товарні властивості продуктів, продовжити їхній термін зберігання і запобігти псуванню. Існують різні способи зберігання плодоовочевої продукції, і вибір конкретного способу залежить від виду продукції, терміну зберігання, а також від умов, доступних для зберігання (додаток А).

Зберігати плодоовочеву продукцію найкраще у спеціалізованих сховищах, де забезпечено всі умови для підтримання належного режиму.

1. Спеціалізовані сховища для зберігання плодоовочевої продукції – спеціально оснащені приміщення або будівлі, призначені для збереження якості плодоовочевих культур протягом тривалого часу. Вони забезпечують необхідні умови для зберігання продукції, такі як контрольована температура, вологість, вентиляція та атмосфера, що дозволяє уповільнити процеси дозрівання, запобігти псуванню та продовжити термін зберігання. В залежності від виду продукції та її вимог до умов зберігання, існують різні типи таких сховищ.

Холодильні сховища (холодильні камери). Це сховища, обладнані системами охолодження, що дозволяють підтримувати низькі температури, оптимальні для зберігання плодоовочевої продукції. Використовуються для короткострокового і середньострокового зберігання продукції, яка потребує низьких температур для збереження якості, таких як яблука, груші, помідори, морква, броколі та інші овочі.

Технічні особливості: температура зазвичай коливається в межах від 0°C до +5°C. Системи вентиляції для забезпечення циркуляції повітря та запобігання утворенню конденсату. Висока вологість для деяких видів овочів і фруктів, що допомагає зберігати їхню свіжість.

Переваги: допомагає значно подовжити термін зберігання продукції, зберігаючи її товарні якості.

Сховища з контрольованою атмосферою (КА). Це сховища, в яких за допомогою спеціальних систем контролюється склад повітря (рівень кисню, вуглекислого газу, вологи) для уповільнення процесів дозрівання і псування плодів та овочів. Використовуються для довготривалого зберігання продукції, що є чутливою до процесів дозрівання, таких як яблука, груші, виноград, авокадо, цитрусові.

Технічні особливості: вміст кисню знижується до 2-3%, а рівень вуглекислого газу підвищується до 5-10%, що сповільнює метаболічні процеси в плодах. Системи контролю температури, вологості та вентиляції. Спеціалізоване обладнання для регулювання рівня газів у повітрі.

Переваги: дозволяє зберігати продукцію в оптимальних умовах, що зменшує витрати на переробку та значно збільшує термін зберігання (може бути до кількох місяців або навіть більше).

Сховища з механічною вентиляцією. Це сховища, в яких основною умовою є постійний потік повітря через спеціальні вентиляційні системи, що допомагає підтримувати свіжість продукції та зменшувати ризик розвитку плісняви і гниття. Використовуються для зберігання овочів, таких як картопля, цибуля, морква, буряк, які потребують постійного обміну повітря.

Технічні особливості: системи вентиляції, що забезпечують циркуляцію повітря та зниження рівня вуглекислого газу, виділеного в процесі дихання продуктів. Контроль температури і вологості.

Переваги: запобігає розвитку плісняви, скорочує втрати вологи та покращує товарний вигляд зберіганих овочів і фруктів.

Сховища з використанням низькотемпературного зберігання (міні-холодильники). Це невеликі холодильні приміщення або контейнери, які використовуються для зберігання невеликих партій продукції, зазвичай для швидкого транспортування або тимчасового зберігання. Призначені для обробки та зберігання продукції на промислових підприємствах, під час транспортування до магазинів або при невеликих обсягах виробництва.

Технічні особливості: температури можуть бути від 0°C до -2°C в залежності від типу продукції. Невеликі об'єми, але висока ефективність зберігання.

Переваги: швидке та зручне зберігання малих обсягів продукції.

Сховища для коренеплодів і бульб. Спеціалізовані приміщення для зберігання таких культур, як картопля, цибуля, морква, буряк та інші коренеплоди. Використовуються для тривалого зберігання коренеплодів в умовах, що запобігають проростанню і розвитку хвороб.

Технічні особливості: температура в таких сховищах зазвичай становить від 4°C до 8°C. Потрібна низька вологість і хороша вентиляція для запобігання розвитку гнилі та плісняви.

Переваги: зберігають коренеплоди без значних втрат у якості та об'ємі, запобігають проростанню.

За способом влаштування сховища бувають: а) *наземні* (за високого рівня підґрунтових вод і невисоких температур у період основного зберігання продукції; в цих сховищах найважче регулювати температурний режим); б) *напівзаглиблені* (рівень підґрунтових вод невисокий; в цих сховищах більш стабільний температурний режим); в) *заглиблені* (будують у місцях низького залягання підґрунтових вод, а також там, де висока або дуже низька температура в період основного зберігання). Шар ґрунту стабілізує температурний режим у сховищах: за високої температури в обвалованому сховищі температура була низька, а за великих морозів таке сховище менш інтенсивно охолоджується.

Близько 50% бульб картоплі й коренеплідних овочів зберігають у *буртах і траншеях* так званим *польовим способом*, особливо в умовах середніх широт та субтропіків, завдяки його дешевизні. Збереженість бульб та інших плодів у буртах і траншеях залежить від фізичних властивостей ґрунту (теплоємності, теплопровідності), покривного матеріалу, а також процесів тепло- та газообміну в масі продукції. Зберігати продукцію польовим способом нелегко, оскільки незручно стежити за її якістю. Через незадовільну теплопровідність продукції й покривельного матеріалу може виникнути її самозігрівання, а за великої теплопровідності – й підмерзання.

Бурти і траншеї бувають глухі (з постійним газовим режимом) або з вентиляцією. Вентиляція у них може бути *природною, примусовою чи активною*.

Природну, або припливно-витяжну, вентиляцію влаштовують так: на дні бурту або траншеї копають горизонтальний (припливний) канал розмірами 25-30 x 30-40 см, доступ повітря у який забезпечується трубами таких самих розмірів, виготовленими з суцільних дощок і встановленими під кутом 30-45⁰ до поверхні землі. Витяжку роблять влаштуванням через кожні 2-3 м по припливному каналу вертикальних труб, які у нижній частині виготовлені у вигляді решітки, а у верхній – із суцільних дощок. Канал припливної вентиляції

накривають решіткою з отворами 2-3 см, щоб у нього не просипалися продукція чи домішки.

До природної відносять також *припливно-гребеневу вентиляцію*. На дно бурту чи траншеї кладуть припливну трубу так, щоб у ній не застоювалася вода, а гребінь бурту вкривають тільки соломою. За такого влаштування нагріте повітря всередині бурту піднімається вгору і через гребінь виходить у повітря. Такі бурти влаштовують для короткочасного зберігання свіжозібраної невідсортованої картоплі й овочів.

Примусова вентиляція має також припливні та витяжні труби (канали), які виготовляють з дерева або інших міцних матеріалів, але подача повітря здійснюється за допомогою вентиляторів. Можливість регулювання температурно-вологісного режиму тут більша, однак добре продувається лише продукція в активному шарі (0,5-0,7 м від припливних решіток), а по під краями бурту чи траншеї швидкість повітря знижується. Крім того, пересушуються перші шари продукції, а крайні від труб вологіші, що викликає швидше проростання овочів.

Активна вентиляція передбачає подавання повітря для регулювання режиму зберігання через решітку, яка розміщена під усім насипом продукції.

Сховища для фруктів, що потребують дозрівання (наприклад, банани, авокадо). Це сховища, в яких плоди дозрівають при контролюваній температурі та вологості, що дозволяє зберігати їх свіжими до моменту готовності до споживання. Використовуються для зберігання фруктів, що потребують дозрівання, таких як банани, авокадо, манго, персики.

Технічні особливості: температура коливається від 12°C до 18°C. Вентиляція та контроль вологості допомагають уникнути розвитку гнилі.

Переваги: забезпечує дозрівання плодів в умовах, що запобігають їх передчасному псуванню або перезріванню.

Сховища для зберігання зернових та сушених продуктів. Ці сховища використовуються для зберігання сушених фруктів і овочів, а також зернових

культур. Використовуються для продуктів, які потребують мінімальної вологості, таких як сушені гриби, фрукти, зерно.

Технічні особливості: температура зберігання може коливатися від 10°C до 15°C. Мінімальна вологість для запобігання гниттю та розвитку шкідників.

Переваги: зберігаються продукти без розвитку грибків та інших шкідників.

Спеціалізовані сховища для плодоовочевої продукції повинні створювати оптимальні умови для кожного типу продукції. Вибір типу сховища залежить від виду плодоовочів, терміну зберігання, а також від доступних ресурсів. Сучасні технології дозволяють значно подовжити терміни зберігання, зберігаючи високу якість продукції, що важливо як для споживачів, так і для виробників.

2. Зберігання в холодильниках. Один з найпоширеніших способів зберігання для багатьох видів плодоовочів – це зберігання у холодильних установках або спеціалізованих камерах з контролем температури. Температурний режим: зазвичай температура варіюється від 0°C до 4°C в залежності від виду продукції. Види продукції, що зберігаються: овочі (морква, картопля, капуста, буряк), фрукти (яблука, груші), зеленню, ягоди.

Переваги: зберігання при низьких температурах уповільнює процеси дозрівання, зменшує швидкість дихання і втрату води, що дозволяє продовжити термін зберігання без значних втрат у якості.

Недоліки: потребує спеціального обладнання, що може бути дорого.

3. Зберігання в умовах контрольованої атмосфери (КА). Це метод, при якому змінюється склад повітря в камерах зберігання для зменшення рівня кисню, підвищення рівня вуглекислого газу і зниження температури. Це дозволяє сповільнити метаболічні процеси в плодах. Температурний режим: зазвичай від 0°C до 4°C.

Переваги: Значно продовжує термін зберігання (на кілька місяців) для фруктів, таких як яблука, груші, цитрусові. Цей метод зменшує кількість втрат і забезпечує збереження більшої частини корисних властивостей продуктів.

Недоліки: вимагає спеціального обладнання для контролю атмосфери, що також є дорогим способом зберігання.

4. Зберігання в темряві або при мінімальному освітленні. Деякі плоди, такі як картопля, цибуля, часник і коренеплоди, повинні зберігатися в умовах мінімального освітлення або повної темряви, щоб уникнути проростання чи появи зелених плям. Температурний режим: температура повинна бути в межах від 4°C до 10°C для запобігання проростанню.

Переваги: темрява запобігає розвитку хлорофілу та зелених плям на шкірці картоплі.

Недоліки: потрібно спеціальне темне місце, що не завжди доступно.

5. Зберігання при кімнатній температурі. Деякі плоди та овочі, такі як банани, помідори, авокадо, персики, потребують зберігання при кімнатній температурі для дозрівання. Температурний режим: зазвичай від 15°C до 25°C.

Переваги: швидке дозрівання і збереження смакових якостей для певних продуктів.

Недоліки: плоди швидко дозрівають і можуть зіпсуватися при довготривалому зберіганні при кімнатній температурі.

6. Зберігання в сухих приміщеннях. Овочі, такі як цибуля, часник, коренеплоди (наприклад, морква, буряк), а також картопля зберігаються в сухих, добре провітрюваних приміщеннях. Температурний режим: для картоплі – 4°C до 8°C; для часнику та цибулі – 10°C до 15°C.

Переваги: сухе зберігання запобігає гниттю та розвитку плісняви, знижує ризик загнивання.

Недоліки: потрібно зберігати їх в умовах зниженої вологості для запобігання вологому середовищу, яке сприяє хворобам.

7. Зберігання в спеціальних контейнерах або ящиках. Плоди та овочі зберігаються в контейнерах або ящиках, що дозволяє забезпечити належну вентиляцію і запобігти механічним пошкодженням. Види упаковки: ящики, сітки, коробки, пластикові та дерев'яні контейнери з отворами для повітря.

Переваги: забезпечує зручність транспортування та зберігання, запобігає утворенню конденсату.

Недоліки: якщо ящики або контейнери не використовуються належним чином, це може призвести до пошкодження продукції через механічні травми.

8. Квашення, консервування, заморожування. Зберігання продуктів після їх переробки також є важливим способом збереження. Це може бути консервування, квашення, заморожування або сушіння.

Переваги: ці методи дозволяють значно подовжити термін зберігання і забезпечити доступ до продуктів у позасезонний період.

Недоліки: вимагає додаткових ресурсів (наприклад, для консервування потрібні банки і герметичні умови).

9. Зберігання в атмосфері з підвищеним вмістом CO₂ або етилену. У деяких випадках використовують спеціальні газові суміші, що контролюють вміст кисню, вуглекислого газу або етилену в камерах зберігання для продовження терміну зберігання.

Переваги: сповільнює процеси дозрівання та псування.

Недоліки: цей метод є дорогим і вимагає спеціального обладнання.

10. Використання природних консервантів. Деякі методи зберігання передбачають використання природних консервантів, таких як бджолиний віск або суміші з оцту для підтримки свіжості плодів.

Переваги: екологічний метод без використання хімічних консервантів.

Недоліки: може бути менш ефективним для тривалого зберігання.

Кожен із способів зберігання має свої переваги та недоліки, і вибір способу залежить від типу плодоовочевої продукції, умов зберігання та наявного обладнання. Комбінація цих способів допомагає забезпечити максимальне збереження якості та свіжості плодоовочевої продукції на протязі тривалого часу.

1.8. Зберігання плодоовочевої продукції після переробки

Квашення плодоовочевої продукції – процес ферментації, при якому овочі та фрукти консервуються за допомогою молочнокислих бактерій. Молочнокислі бактерії перетворюють цукри, що містяться в овочах і фруктах, на молочну кислоту, яка не лише зберігає продукти, а й надає їм характерного кислуватого

смаку. Квашення є одним із найдавніших методів збереження харчових продуктів.

Етапи квашення:

1. *Підготовка сировини.* Овочі та фрукти повинні бути свіжими, не пошкодженими, без гнилі та плісняви. Їх ретельно миють, якщо необхідно, очищають від шкірки, насіння чи стебел. В залежності від виду продукту, їх можна нарізати на шматочки або залишити цілими.

2. *Приготування засолу.* Для квашення зазвичай використовують розчин солі (сольовий розчин) або суху сіль. Сіль у процесі квашення сприяє виділенню соку з овочів, що є середовищем для розвитку молочнокислих бактерій. Крім того, сіль знижує активність інших мікроорганізмів, що можуть викликати псування. Для більшості видів квашення застосовують 2-4% розчин солі, але для деяких продуктів може бути і більше або менше.

3. *Закваска.* Для активізації процесу ферментації можна додавати до розсолу природні закваски, наприклад, капусту з вже започаткованою ферментацією або спеціальні закваски, що містять молочнокислі бактерії. Це прискорює процес та забезпечує належний розвиток корисних бактерій.

4. *Квашення.* Після підготовки овочі укладають у бочку, банку або інший посуд, заливають соляним розчином. Важливо, щоб овочі були повністю покриті рідиною, щоб уникнути їх окиснення. Посуд з продуктами накривають, але не герметично, для забезпечення доступу повітря. Процес квашення може тривати від кількох днів до кількох тижнів в залежності від температури (чим тепліше, тим швидше відбувається ферментація). Зазвичай температура для квашення має бути в межах 15-25°C.

5. *Контроль процесу.* Під час квашення важливо стежити за температурою, рівнем рідини та наявністю плісняви. Якщо утворюється плівка на поверхні, її треба прибирати. Бактерії молочнокислого бродіння активно розвиваються в умовах відсутності кисню, тому іноді зверху ставлять вантаж, щоб овочі не спливали.

6. *Зберігання*. Після завершення процесу ферментації квашені овочі можна зберігати в прохолодному місці (наприклад, у погребі або холодильнику), де процес буде сповільнюватися.

Важливі аспекти квашення:

Сіль: Вона відіграє ключову роль у підтримці правильного балансу бактерій і створенні відповідних умов для ферментації.

Температура: Для кожного виду овочів і фруктів оптимальна температура може варіюватися, але зазвичай це 18-22°C.

Час: Тривалість ферментації залежить від виду продукту, температури та бажаного ступеня кислоти. Для капусти це може бути 5-10 днів, для огірків — 3-7 днів.

Популярні продукти для квашення:

Капуста: Один із найпоширеніших продуктів для квашення. Вона кваситься цілком або нарізана.

Огірки: Можна квасити як цілі, так і нарізані. Це одна з найбільш популярних закусок.

Помідори: Квасяться в цілому вигляді або з добавками.

Перець, баклажани, цукіні: Також можуть бути квашені за аналогічною технологією.

Яблука, груші: Хоча рідше, але деякі фрукти також можна квасити.

Переваги квашення: збереження поживних речовин, таких як вітаміни, у плодовоовочах; підвищення кількості корисних бактерій у продукті, що сприяє покращенню травлення та зміцненню імунітету; виготовлення натуральних продуктів без додавання консервантів.

Консервування плодовоовочевої продукції – процес обробки, зберігання та упаковки овочів і фруктів з метою продовження терміну їх зберігання без втрати харчових властивостей, при цьому забезпечуючи безпеку продукту для споживання. Цей процес передбачає використання фізичних, хімічних або біологічних методів, які дозволяють запобігти псуванню і зберегти смачні та корисні властивості продуктів.

Основні методи консервування плодоовочевої продукції:

1. Термічна обробка (термоконсервація). Це один з найпоширеніших методів консервування, що включає нагрівання продуктів до певної температури, зазвичай до 85-100°C, з подальшим герметичним закриттям у банках або іншій тарі.

Техніка: Продукти, перед тим як потрапити в банки, зазвичай бланшують (короткочасно кип'ятять або обдають парою), що дозволяє зберегти їх смакові властивості і поживні речовини. Після цього їх заливають розсолем або маринадом, після чого банки герметично закривають і стерилізують при високій температурі.

Переваги: Простота, зручність, тривалий термін зберігання (від кількох місяців до кількох років).

Приклади: консервування овочів у томатному соусі, мариновані огірки, варення, джеми, компоти.

2. Консервування в сирому вигляді (сухе консервування). Овочі або фрукти без попередньої термічної обробки укладаються в банку і заливаються солоним розсолем або оцтовим маринадом. У такому вигляді вони зберігаються протягом кількох місяців.

Приклад: мариновані огірки, помідори.

3. Заморожування. Продукти, що піддаються заморожуванню, зазвичай попередньо миють, очищають від шкірки, нарізають, а потім заморожують при низьких температурах (від -18°C і нижче).

Процес: Овочі чи фрукти зазвичай попередньо бланшують, щоб зберегти їхній смак, текстуру і харчові властивості. Заморожування зупиняє розвиток мікроорганізмів і ферментативні процеси.

Переваги: Збереження кольору, текстури та вітамінів, відсутність потреби в добавленні консервантів. Заморожені овочі та фрукти зберігаються до кількох місяців.

Приклад: заморожені ягоди, овочі (горох, броколі), плоди.

4. В'ялення. Процес в'ялення передбачає видалення вологи з плодоовочевої продукції за допомогою тепла або повітря. У результаті продукт зменшується в об'ємі і стає менш сприйнятливим до розвитку мікроорганізмів.

Процес: Продукти, як правило, сушать при низькій температурі або в спеціальних сушарках. В'ялені овочі та фрукти часто використовуються в подальшій кулінарії або як закуски.

Переваги: Простота, довготривале зберігання, збереження більшості смакових якостей продуктів.

Приклад: в'ялені помідори, яблука, гриби.

5. Засолювання. Це процес, при якому продукти заливаються розсолем, що містить сіль, а інколи й спеції (часник, лавровий лист, гірчиця). Завдяки солі і можливому бродінню молочнокислих бактерій, овочі чи фрукти зберігаються без доступу повітря.

Процес: Овочі укладаються в банки або інші контейнери, заливаються сольовим розчином і залишають на кілька тижнів для ферментації. Це дозволяє отримати натуральні закваски та консерви.

Переваги: Природний процес без термічної обробки, багатий на корисні бактерії.

Приклад: квашена капуста, солоні огірки, квашені помідори.

6. Консервування за допомогою оцту (маринування). Процес маринування передбачає використання оцту або кислого розсолу для збереження продуктів.

Процес: Овочі або фрукти укладаються в банки і заливаються маринадом, що складається з води, оцту, цукру, солі та спецій. Потім банки стерилізуються або пастеризуються.

Переваги: Крім збереження продуктів, маринад додає їм специфічного кисло-солодкого смаку.

Приклад: мариновані огірки, гриби, помідори, цвітна капуста.

7. Цукрове консервування (варіння варення, джемів). В цьому методі використовують цукор для консервації фруктів, що запобігає розмноженню мікроорганізмів завдяки високому вмісту цукру і зменшенню вологи.

Процес: Фрукти (або ягоди) кип'ятять разом з цукром до утворення густої маси (варення або джему). Також додають лимонну кислоту для покращення консервації та освіжаючого смаку.

Переваги: Природний спосіб збереження фруктів без використання хімічних консервантів.

Приклад: варення, джеми, желе.

8. Пакування в газонепроникну тару. Овочі чи фрукти можуть бути упаковані в вакуумні пакети або банки з герметичними кришками, щоб запобігти контакту з повітрям. Це дозволяє продовжити термін зберігання.

Процес: Продукти можуть бути додатково оброблені парою або стерилізовані.

Приклад: вакуумне пакування різних готових продуктів.

Ключові аспекти консервування:

Температура і час: Важливі фактори, які визначають ефективність кожного методу. Наприклад, стерилізація при високих температурах необхідна для забезпечення безпеки продуктів.

Герметичність упаковки: Усі консерви повинні бути герметично запаковані, щоб уникнути потрапляння повітря, що може сприяти розвитку бактерій.

Додаткові інгредієнти: В залежності від методу, можуть додаватися спеції, цукор, оцет або сіль для поліпшення смакових якостей і забезпечення належної консервації.

Переваги консервування: продовження терміну зберігання продуктів, що дозволяє зберегти їх на зиму; збереження поживних речовин, смаку та аромату продуктів; зручність у використанні – консервовані продукти готові до споживання або подальшого приготування.

Консервування є ефективним і надійним способом збереження плодоовочевої продукції, що дозволяє насолоджуватися її смаком протягом усього року.

Заморожування – один із найбільш ефективних і популярних методів збереження плодоовочевої продукції. Цей процес полягає в швидкому охолодженні продуктів до дуже низьких температур (звичайно до -18°C і нижче), що призводить до зупинення росту мікроорганізмів, зменшення активності ферментів і запобігання псуванню продуктів. Завдяки заморожуванню плодоовочеві продукти зберігають свою текстуру, смак, поживні речовини та вітаміни на тривалий період.

Переваги заморожування:

Збереження поживних властивостей: Замороження допомагає зберегти більшість вітамінів і мінералів, зокрема вітамін С, Калій, Магній і фолієву кислоту, оскільки цей процес мінімально впливає на хімічний склад продуктів.

Легкість зберігання: Заморожені продукти можна зберігати в замороженому вигляді від кількох місяців до року (залежно від виду продукту).

Збереження кольору, аромату та текстури: Плодоовочеві продукти зберігають свою природну текстуру і смак після розморожування, що відрізняє цей метод від багатьох інших (наприклад, термічної обробки або консервування).

Без хімічних добавок: Заморожування не вимагає використання консервантів, що робить продукти більш натуральними.

Етапи заморожування плодоовочевої продукції:

1. *Підготовка продуктів.* Овочі та фрукти повинні бути свіжими. Для досягнення найкращих результатів плодоовочеві продукти повинні бути зібрані на піку стиглості, оскільки це забезпечить збереження їхніх смакових і поживних властивостей. Овочі і фрукти миють, очищають від бруду, шкірки (якщо необхідно) та насіння, видаляють дефектні або пошкоджені частини. Продукти часто нарізають на порційні шматочки або дрібні частини, що полегшує подальше використання. Наприклад, помідори можна заморожувати цілком, а горох або броколі нарізають на дрібні частини.

2. *Бланшування (для деяких видів овочів).* Це короткочасне (5-10 хвилин) нагрівання овочів в киплячій воді або на пару, а потім швидке охолодження в холодній воді. Цей процес допомагає зберегти текстуру, колір і поживні

речовини, а також зупиняє активність ферментів, які можуть викликати втрату смакових якостей і поживних властивостей під час зберігання.

Для бланшування використовуються овочі, такі як броколі, морква, шпинат, цвітна капуста, горох, квасоля тощо. Важливо не перевищувати час бланшування, оскільки надмірне нагрівання може призвести до втрати корисних властивостей продуктів.

3. Швидке заморожування. Швидкість заморожування має вирішальне значення для збереження текстури, кольору та смаку. Овочі й фрукти заморожують при дуже низьких температурах (приблизно -18°C і нижче), що допомагає зменшити розмір льодових кристалів, які можуть пошкодити клітинну структуру продукту.

У побутових умовах можна використовувати морозильну камеру, але важливо знати, що її температура повинна бути достатньо низькою. Деякі заморожувальні камери мають спеціальний режим швидкого заморожування.

Якщо заморожування проводиться не досить швидко, плодоовочева продукція може втратити свою текстуру після розморожування (наприклад, станеться пом'якшення або розм'якшення).

4. Упаковка. Для заморожування використовують герметичні пакети або контейнери, що не пропускають вологу і повітря, щоб уникнути утворення льодових кристалів та збереження аромату.

Продукти повинні бути запаковані так, щоб зайве повітря було видалено (наприклад, за допомогою вакуумних упаковок). Це запобігає утворенню «заморожених опіків», які можуть знизити якість продуктів.

Рекомендується маркувати пакети з продуктами, зазначаючи дату заморожування, що допомагає контролювати термін зберігання.

5. Зберігання. Плодоовочеві продукти зберігаються в морозильних камерах при температурі не вище -18°C . При правильному зберіганні вони можуть зберігатися до кількох місяців, залежно від типу продукту. Деякі продукти (наприклад, ягоди) можуть зберігатися до 6-12 місяців, а інші (наприклад, зелень) – до 3-6 місяців.

б. Розморожування і приготування. Розморожувати продукти можна в холодильнику або в мікрохвильовій печі, але важливо не розморожувати їх при кімнатній температурі, оскільки це може привести до втрати текстури і смаку.

Замість того, щоб розморожувати деякі овочі, їх можна готувати без попереднього розморожування (наприклад, тушкувати або смажити заморожені овочі).

Типи продуктів для заморожування:

Овочі:

Морква: Після очищення нарізають, бланшують і заморожують.

Броколі: Бланшують перед заморожуванням.

Кукурудза: Зазвичай її спочатку варять або бланшують, а потім заморожують.

Горох: Після сортування і очищення заморожують без бланшування.

Картопля: Картоплю можна заморожувати у вигляді пюре або порційних частин після попереднього бланшування.

Фрукти:

Ягоди (полуниця, малина, чорниця): Можна заморожувати без бланшування.

Яблука: Очищають, нарізають, при бажанні посипають лимонною кислотою, щоб запобігти потемнінню, і заморожують.

Персики, нектарини, абрикоси: Нарізають на частини, обробляють лимонною кислотою або цукровим сиропом і заморожують.

Зелень:

Багато видів зелені (петрушка, кріп, базилік) можна заморожувати після бланшування або без нього. Її можна пакувати в порційні пакети або заморожувати в льодяних формах з водою.

Гриби:

Гриби потрібно попередньо обробити (бланшувати або обсмажити) перед заморожуванням, щоб зберегти їх смак і текстуру.

Загальні рекомендації:

Не заморозуйте продукти кілька разів – повторне заморожування знижує їхню якість.

Для заморожування вибирайте лише найкращі плодоовочеві продукти, оскільки ті, що мають дефекти або пошкодження, не дадуть хорошого результату після заморожування.

Зберігайте заморожені продукти в герметичних упаковках для запобігання накопиченню вологи та льодових кристалів.

Таким чином, заморожування є відмінним способом збереження плодоовочевих продуктів, зберігаючи їх смакові та поживні властивості.

Сушіння плодоовочевої продукції – один із найстаріших методів консервування продуктів, що полягає в зниженні вмісту води в овочах, фруктах або інших продуктах до рівня, який неможливий для розвитку мікроорганізмів та ферментативних процесів, що призводять до псування. У результаті сушіння продукти значно зменшують об'єм і масу, зберігаючи при цьому свої поживні речовини, вітаміни, смак та аромат.

Переваги сушіння:

Збереження поживних властивостей: Сушіння дозволяє зберігати більшість вітамінів і мінералів, хоча деякі поживні елементи можуть зменшуватися під час процесу (особливо вітамін С).

Довгий термін зберігання: Завдяки низькому вмісту вологи продукти можуть зберігатися без холодильника протягом тривалого часу — від кількох місяців до кількох років.

Зручність зберігання і транспортування: Сушені продукти займають мало місця, тому їх зручно зберігати і транспортувати.

Без хімічних добавок: У процесі сушіння не використовуються хімічні консерванти, що робить продукт натуральним.

Етапи процесу сушіння:

1. Підготовка продуктів. Овочі та фрукти повинні бути свіжими. Плоди та овочі повинні бути зібрані на піку стиглості, оскільки це забезпечить кращу якість кінцевого продукту.

Продукти ретельно миють, очищають від шкірки (якщо це необхідно), видаляють насіння або дефектні частини.

Плоди і овочі нарізають на рівні частини або скибочки (для того щоб сушити їх було зручніше та швидше). Важливо, щоб товщина шматочків була однаковою для рівномірного сушіння. Овочі, як правило, нарізають на скибочки товщиною 0,5-1 см, а фрукти – 1-2 см. Занадто великі шматки сушитимуться довше, що може призвести до втрати якості.

2. Попередня обробка (бланшування або охолодження). Для овочів і деяких фруктів рекомендується бланшування, яке полягає в короткочасному обробленні продуктів гарячою водою або паром (3-5 хвилин). Це допомагає зберегти колір, текстуру, смак і поживні речовини, а також зупинити ферментаційні процеси.

Бланшування овочів особливо корисне для таких овочів, як броколі, морква, цвітна капуста, шпинат, які мають ферменти, що можуть погіршити їхню якість під час сушіння.

Для фруктів перед сушінням можна застосувати антиокисні розчини (наприклад, лимонна кислота чи аскорбінова кислота), щоб запобігти потемнінню поверхні продуктів під час сушіння.

3. Методи сушіння. Існують кілька методів сушіння, які використовуються залежно від доступних умов, продукції та бажаного результату.

Сушіння на повітрі (натуральне сушіння). Один з найдавніших методів, який передбачає висушування продуктів при природних умовах. Для цього продукти розкладають на сітках або решітках у добре провітрюваних приміщеннях або на сонці. Цей метод є енергоефективним, але залежить від погодних умов, і процес може тривати довго.

Переваги: Природний метод без використання енергії.

Недоліки: Довгий час сушіння, необхідність у гарних погодних умовах і можливість забруднення продуктів пилом чи комахами.

Сушіння в електричних сушарках (сушарки для продуктів). Це більш контрольований метод сушіння, при якому продукти сушаться в спеціальних пристроях з використанням теплообміну та вентиляторів для рівномірного розподілу теплого повітря.

Переваги: Швидкість, рівномірність, контрольовані умови, незалежність від погодних умов.

Недоліки: Витрати на електроенергію.

Температура сушіння: Зазвичай температурний режим для овочів становить 50-70°C, для фруктів – 50-60°C.

Сушіння в духовці. Для сушіння в домашніх умовах можна використовувати звичайну кухонну духовку, встановивши її на низьку температуру (приблизно 50-60°C). Продукти укладають на решітку або деко, залишаючи між ними простір для циркуляції повітря.

Переваги: Простота в застосуванні.

Недоліки: Витрати електроенергії, складність підтримки постійної температури.

Заморожене сушіння (ліофілізація). Це технологія, при якій спочатку заморожують продукт, а потім в умовах вакууму та низької температури видаляють воду шляхом сублімації (перехід води з твердого стану прямо в газоподібний).

Переваги: Збереження кольору, текстури, смаку та поживних властивостей.

Недоліки: Висока вартість обладнання, що обмежує використання цього методу в домашніх умовах.

4. Тестування готовності. Сушені продукти повинні бути сухими на дотик, без вологи в середині. Щоб перевірити їх готовність, можна взяти кілька шматочків і розламати: якщо в середині залишилась волога, сушіння триває.

5. Упаковка та зберігання. Після сушіння продукти пакують у герметичні упаковки: поліетиленові пакети, скляні банки або вакуумні контейнери.

Важливо, щоб упаковка була герметичною, щоб уникнути проникнення вологи та повітря, що може привести до псування.

Зберігання: Сушені продукти зберігаються в сухому, прохолодному місці. Продукти можна зберігати до 6 місяців або довше (залежно від виду продукту) у закритих упаковках.

Фрукти сушать, щоб отримати смачні та корисні перекуси або для подальшого використання в кулінарії. Популярні фрукти для сушіння: яблука, груші, сливи, абрикоси, манго, персики, виноград (для родзинок), ягоди.

Овочі можна сушити для приготування супів, соусів або гарнірів. Популярні овочі для сушіння: помідори (для томатної пасти чи подрібнених томатів), морква, горох, броколі, перець, кабачки.

Загальні рекомендації:

Температура: Важливо контролювати температуру під час сушіння. Якщо температура надто висока, продукти можуть втратити поживні речовини та стати жорсткими. Занадто низька температура може призвести до недостатнього висушування і появи цвілі.

Час сушіння: Час сушіння залежить від типу продукту, товщини нарізки та методу сушіння. Він може варіюватися від кількох годин до кількох днів.

Таким чином, сушіння – це ефективний, простий і природний метод збереження плодоовочевої продукції, який дозволяє значно продовжити термін зберігання та зберегти більшість її корисних властивостей.

1.9. Режими зберігання плодоовочевої продукції

Режим зберігання плодоовочевої продукції – сукупність умов, які забезпечують оптимальне збереження якості та тривалості зберігання плодоовочевих культур. Ці умови включають температурний режим, вологість, вентиляцію, освітлення та інші фактори, що впливають на стан і довговічність продукції. Правильний режим зберігання дозволяє максимально зберегти свіжість, смакові, харчові та товарні властивості плодоовочевої продукції.

Залежно від виду плодоовочів та умов зберігання, існують *різні режими зберігання, які можна поділити на кілька типів:*

1. Температурний режим. Температура є найважливішим фактором зберігання, оскільки вона впливає на метаболічні процеси в продукції, такі як дихання та дозрівання. Плодоовочева продукція має різні температурні вимоги залежно від виду:

- **холодне зберігання (прохолодне).** Температура від 0°C до 4°C. Такий режим підходить для більшості фруктів та овочів, зокрема яблук, груш, моркви, капусти, картоплі, буряка. Зберігання при низьких температурах уповільнює процеси дозрівання та псування, продовжує термін зберігання;

- **прохолодне зберігання (підвищена температура).** Температура від 5°C до 10°C. Це оптимальна температура для багатьох овочів, таких як помідори, перці, огірки, а також для фруктів, які не люблять холоду, таких як абрикоси чи персики;

- **тепле зберігання.** Температура від 10°C до 15°C. Такий режим підходить для плодів, які дозрівають при більш високих температурах, наприклад, бананів, авокадо та цитрусових.

2. Вологість. Вологість є ключовим чинником для збереження свіжості плодоовочевих культур. Вона впливає на втрату ваги та розвиток хвороб.

- **Висока вологість (80-90%).** Ідеальна для більшості плодоовочів, таких як морква, картопля, броколі, яблука. Висока вологість допомагає уникнути їх висихання та в'янення.

- **Помірна вологість (60-75%).** Підходить для плодів, таких як банани, авокадо, які не повинні бути в умовах дуже високої вологості, щоб уникнути розвитку плісняви та гниття.

- **Низька вологість:** Використовується для тривалого зберігання сухих овочів (наприклад, цибулі, часнику) або деяких видів картоплі, для яких надмірна вологість може призвести до загнивання.

3. Вентиляція. Вентиляція сприяє покращенню циркуляції повітря, що запобігає накопиченню вуглекислого газу та інших шкідливих газів, які утворюються в процесі дихання плодів. Вентильовані сховища і пакувальні матеріали забезпечують нормальне повітрообмінне середовище, що запобігає

утворенню вологи та плісняви. Процес дихання плодоовочів (особливо в перші дні зберігання) сприяє виділенню тепла, тому важливо забезпечити належну вентиляцію, щоб запобігти перегріванню продуктів.

4. Безконтактне зберігання (відсутність тиску). Продукція повинна зберігатися так, щоб вона не зазнавала механічного тиску або пошкоджень. Тиск або здавлювання плодів сприяє швидкому розкладу і псуванню продуктів, особливо у випадку чутливих плодів, таких як персики або помідори. Тому упаковка та розташування продукції повинні забезпечувати належну підтримку і безпеку для кожного плоду чи овочу.

5. Зберігання в контрольованій атмосфері (КА). Зберігання в контрольованій атмосфері передбачає змішування певних газів у повітрі, щоб зменшити рівень кисню та підвищити рівень вуглекислого газу. Це дозволяє значно сповільнити процеси дозрівання і псування.

Основою режиму зберігання продукції в *модифікованому (МГС) чи регульованому газовому середовищі (РГС)* є реакція живого організму на забезпеченість киснем: за доброї забезпеченості інтенсивність протікання всіх процесів життєдіяльності висока, за недостатньої – низька. Склад газового середовища для певного виду продукції визначають, враховуючи її потребу в кисні, за якої інтенсивність дисиміляції мінімальна, але фізіологічні розлади не відбуваються.

У практиці використовують три види РГС за вмістом у ньому газів. Перший вид – *нормальні середовища*, в яких вміст разом вуглекислого газу й кисню дорівнює 21%, хоч співвідношення цих газів можуть бути різними: 5-10% вуглекислого газу, 11-16% кисню, решта – азот. Другий вид – *субнормальні середовища*, коли вміст вуглекислого газу й кисню менше 21%. Для багатьох сортів яблук, наприклад, найсприятливішим є середовище із співвідношенням $CO_2 : O_2 = 5 : 3$ або $3 : 3$, решта – азот. Третій вид – *середовища, в яких мало вуглекислого газу, а вміст кисню не перевищує 3-5 %*, решта – азот. За таких умов зберігають плоди кісточкових, виноград, деякі сорти яблук.

За чутливістю до концентрації вуглекислого газу в повітрі плодоовочевої продукцію поділяють на такі групи: *малочутлива* – спаржа, дині, перець, цукрова кукурудза, які витримують вміст до 10 % вуглекислого газу в газовій суміші; *середньочутлива* – огірки, горох, боби, яблука, що витримують до 5% вуглекислого газу; *чутлива* – капуста (3 %), морква, помідори (до 4%), яблука, деякі сорти груш (3-4%); *дуже чутлива* – картопля (до 1%), груші, особливо дозрілі (2 %).

6. Зберігання при визначеному рівні етилену. Етилен є природним газом, який продукують деякі плоди, зокрема яблука, груші, банани. Він стимулює процес дозрівання інших фруктів. Для контролю дозрівання плодоовочевої продукції важливо контролювати рівень етилену, щоб уникнути передчасного дозрівання та псування. Для цього в складських приміщеннях можуть бути використані спеціальні сорбенти етилену.

7. Сухе або вологе зберігання. Деякі види овочів і фруктів потребують сухого зберігання (наприклад, картопля, цибуля), щоб уникнути розвитку хвороб або загнивання. Інші плоди, як, наприклад, морква, повинні зберігатися в вологому середовищі, що дозволяє зберегти їхню свіжість і запобігти висиханню.

8. Зберігання при низькому рівні світла. Багато видів плодоовочевої продукції повинні зберігатися в умовах мінімального освітлення або повній темряві. Світло може стимулювати проростання або розвиток зеленої шкірки (як у картоплі), що робить її непридатною для споживання.

Режими зберігання плодоовочевої продукції включають комплексне врахування температури, вологості, вентиляції та інших факторів. Вибір режиму зберігання залежить від виду продукції та її потреб у певних умовах. Дотримання оптимальних умов зберігання допомагає мінімізувати втрати, зберегти якість продукції та продовжити її термін зберігання.

1.10. Особливості зберігання різних видів плодоовочевої продукції

Зберігання плодоовочевої продукції є важливим етапом у забезпеченні її якості, тривалості зберігання та економічної вигоди. Для кожного виду продукції

існують свої особливості, що визначають оптимальні умови зберігання. Це пов'язано з біологічними властивостями плодів і овочів, а також з їх сприйнятливістю до змін температури, вологості, світла та інших факторів.

Томати. Томати – це овочі, які дуже чутливі до холоду, тому їх не можна зберігати при температурах нижче +10°C. Оскільки вони швидко втрачають свою текстуру і можуть стати водянистими при низьких температурах, оптимальна температура для їх зберігання складає від +12 до +20°C. Крім того, томати дуже чутливі до високої вологості, тому необхідно забезпечити хорошу вентиляцію. Томати не можна зберігати поруч із фруктами, які виділяють етилен, оскільки це може сприяти їх швидкому дозріванню і псуванню.

Картопля. Для зберігання картоплі важливо створити умови, які зменшують ризик проростання та гниття. Ідеальна температура для зберігання картоплі коливається в межах +4°C - +6°C. При більш високих температурах картопля починає проростати, а при низьких – замерзає і стає непридатною для споживання. Вологість повітря повинна бути помірною (85-90%), щоб запобігти висиханню. Зберігати картоплю слід у темному, сухому місці, оскільки вона може піддаватися впливу світла, що призводить до утворення токсичних сполук, таких як соланін. *Диференційований режим зберігання бульб картоплі* – залежно від стану бульб, поділяють на періоди: 1) лікувальний; 2) виведення в основний режим; 3) основний, коли застосовують оптимальний режим зберігання для певного сорту картоплі; 4) вимушеного спокою, коли температуру знижують, щоб запобігти проростанню. Лікувальний період буває різним за тривалістю і залежить насамперед від травмованості та захворюваності бульб. Пошкоджені та хворі бульби за низької температури (2-5°C) залишаються хворими, пошкодження їх не заліковуються, під кінець зберігання вони втрачають якість і їх відносять до технічного браку. Тому лікувальний період для більшості бульб, зібраних комбайнами та відсортованих на сортувальних столах, має бути обов'язковим. Тривалість його має бути такою, щоб утворились необхідні шари суберину шкірних покривів.

Період поступового виведення в основний режим, як і лікувальний, передбачає охолодження бульб за допомогою активного вентилявання. Проте, якщо в лікувальний період вентилявання зазвичай здійснюють цілодобово, то в цей період вентилятори вмикають лише тоді, коли температура навколишнього середовища нижча за температуру картоплі. Відносна вологість повітря в цей час (восени) переважно висока, оскільки вентилявання проводять уночі, коли температура повітря нижча, ніж удень. Залежно від якості бульб та умов вегетаційного періоду, поступове охолодження триває 10-40 днів, тому що різке зниження температури є шкідливим для недозрілої і не досить здорової картоплі.

Основний період, залежно від сорту, триває 140-230 днів. Температура в цей час становить 1-5⁰С. Для деяких сортів (Столова 19, Темп, Розвариста, Сотка, Старт, Білоруська крохмалиста, Вармас, Житомирська, Юбель) оптимальною є температура 4-6⁰С. За температури 2-3⁰С найкраще зберігати картоплю сортів Гатчинська, Вербка, Агрономічна, Огоньок, Зміна, Любима, Дружна, Поліська рожева, Чарівниця, Смачна, Лошицька, Пригожа, Скороспілка, а за температури 1-2⁰С – Бородянська, Фаленська, Мрія, Берлінхінген, Білоруська рання, Зірка. Насінню й ранню картоплю зберігають за ще нижчих температур. Температуру зберігання бульб нових сортів, які з'являються в районуванні, брати в супровідних до сорту рекомендаціях. Період вимушеного спокою настає тоді, коли бульби знаходяться у кінці спокою, тобто вони здатні проростати, але цьому перешкоджають низькі плюсові температури. Картоплю будь-якого цільового призначення зберігають, запобігаючи проростанню. Для подальшого використання картоплю насінного призначення швидко озеленюють і дають змогу утворитися на світлі нормальним зеленим росткам. Під час зберігання бульб продовольчого призначення температуру ще знижують, а за тиждень до використання її теплюють.

Морква. Морква зберігається найкраще в прохолодному, вологому середовищі. Ідеальна температура для її зберігання – близько 0⁰С. Вологість повітря повинна бути високою (90-95%) для збереження її свіжості. Моркву можна зберігати в піску або в контейнерах з вологою землею, що дозволяє

зберегти її текстуру та запобігти висиханню. При зберіганні моркви важливо забезпечити відсутність світла, оскільки його вплив може спричинити втрату її кольору та корисних властивостей.

Цибуля. Цибуля зберігається в прохолодному та сухому середовищі при температурі від $+2^{\circ}\text{C}$ до $+4^{\circ}\text{C}$. Вологість повинна бути низькою, оскільки надмірна вологість може спричинити гниття цибулі. Ідеальне місце для зберігання цибулі – темні, сухі приміщення, де є хороша вентиляція, оскільки це запобігає виникненню плісняви.

Яблука. Яблука, як і більшість фруктів, дуже чутливі до холоду, тому їх зберігання в холодильниках потребує особливої уваги. Ідеальна температура для зберігання яблук складає $+1^{\circ}\text{C}$ - $+4^{\circ}\text{C}$, а вологість повітря повинна бути 85-90%. Оскільки яблука виділяють етилен, важливо зберігати їх окремо від інших фруктів і овочів. Вони також повинні бути захищені від механічних пошкоджень, оскільки навіть невеликі травми можуть прискорити процес псування.

Груші. Груші потребують схожих умов зберігання з яблуками. Вони також чутливі до холоду, тому температура повинна бути в межах $+1^{\circ}\text{C}$ - $+4^{\circ}\text{C}$, з рівнем вологості 85-90%. Груші, як і яблука, виділяють етилен, тому їх варто зберігати окремо від інших фруктів. Особливо важливо не зберігати груші при температурі вище $+10^{\circ}\text{C}$, оскільки це може призвести до передчасного дозрівання.

Банани. Банани – це тропічні фрукти, які надзвичайно чутливі до низьких температур. Температура зберігання повинна бути в межах $+12^{\circ}\text{C}$ - $+14^{\circ}\text{C}$, оскільки при більш низьких температурах банани можуть втратити свій смак і текстуру. Вологість повітря повинна бути середньою (75-85%). Банани також не повинні перебувати в місцях з високою вологістю або прямим сонячним світлом.

Цитрусові. Лимони, апельсини, мандарини і грейпфрути зберігаються найкраще при температурі від $+5^{\circ}\text{C}$ до $+8^{\circ}\text{C}$, з помірною вологістю (70-80%). Ці фрукти чутливі до механічних пошкоджень, тому їх варто зберігати в контейнерах або ящиках, щоб уникнути контакту з іншими фруктами.

2. ПАКУВАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

2.1. Пакування – потужний інструмент ефективної реалізації плодоовочевої продукції

Застосування упакування та належної тари для збереження якості та смакових якостей товару при зберіганні та транспортуванні є одним із визначальних факторів прибутковості товаровиробників.

Пакування плодоовочевої продукції є важливим елементом сучасної логістики та маркетингу, яке відіграє ключову роль у збереженні якості товару, забезпеченні безпеки при транспортуванні та реалізації на ринку. Від пакування залежить не лише збереження свіжості, але й сприйняття продукції споживачами. У світі, де конкуренція на ринку плодоовочевої продукції постійно зростає, пакування стає потужним інструментом для підвищення ефективності реалізації, залучення уваги споживачів, а також створення позитивного іміджу бренду.

З товарів однієї цінової та якісної категорії обирають той, що вирізняється більш сучасною або більш зручною упаковкою. Саме упаковка була одним із найважливіших факторів, які покупці вважають визначальними при виборі продукції.

Пакування виконує кілька ключових функцій, які сприяють ефективній реалізації плодоовочевої продукції:

а) Захист і збереження якості продукції. Однією з основних функцій пакування є захист плодоовочевої продукції від пошкоджень, забруднення, механічних ушкоджень, а також впливу зовнішнього середовища (вологи, пилу, ультрафіолету тощо). Для продуктів, що швидко псуються, таких як овочі та фрукти, важливо підтримувати належні умови зберігання і транспортування, а також мінімізувати ризики ушкоджень під час перевезення або маніпулювання. Пакування допомагає зберегти фізичні характеристики продукції, як-от форма, колір, текстура та аромат.

б) Інформаційна функція. Пакування не лише захищає продукт, а й виконує інформативну роль. На упаковці вказується важлива інформація для споживача:

сорт, склад, термін придатності, умови зберігання, країна походження, харчова цінність та інші характеристики. Це дозволяє покупцям зробити обґрунтований вибір і забезпечити безпеку споживання продукції.

в) *Маркетингова та рекламна функція.* Пакування виступає важливим інструментом маркетингу. Яскраве, привабливе пакування може привернути увагу покупців серед інших товарів на полиці супермаркету. Правильне оформлення упаковки допомагає створити позитивний імідж бренду та впізнаваність продукції. Логотип, кольори упаковки, слогани – всі ці елементи є важливими для привернення уваги до товару та формування лояльності споживачів.

г) *Економічна функція.* Пакування також має важливу економічну роль. Воно дозволяє оптимізувати простір при транспортуванні та зберіганні продукції, що знижує витрати на логістику. Правильне пакування може зменшити кількість відходів, за рахунок використання матеріалів, що дозволяють повторне використання чи переробку.

За останні роки сільськогосподарські виробники засвоїли інтенсивні технології виробництва овочів і фруктів, почали використовувати якісне насіння і посадковий матеріал, ефективні добрива та засоби захисту рослин. Це призвело до зростання обсягів виробництва якісної сільськогосподарської продукції. Завдяки цьому спостерігаються розвиток та диверсифікація ринку і споживання. У таких умовах гостро постає проблема зберігання та доставки продукції до кінцевого споживача в її первинному натуральному свіжому, із збереженням якісних властивостей, вигляді. Цю проблему може вирішити використання ефективної тари та упаковки для зберігання, транспортування та продажу овочів і фруктів. Використання ефективної упаковки сприяє зростанню доданої вартості, запобігає механічним пошкодженням продукції під час транспортування та зберігання, і є зручним як для продавців, так і споживачів.

Існує кілька видів упаковки, які використовуються для різних категорій плодоовочевої продукції. Вибір конкретного виду пакування залежить від типу

продукту, умов його транспортування та зберігання, а також від потреби в маркетинговій підтримці.

а) *Картонні коробки та ящики.* Для транспортування та зберігання плодоовочевої продукції часто використовують картонні коробки або ящики. Цей вид упаковки є доступним і економічним. Крім того, картон забезпечує належний рівень захисту від механічних пошкоджень і поглинає вологу. Картонні ящики часто використовуються для пакування більш стійких до пошкоджень продуктів, таких як яблука, апельсини, картопля, цибуля.

б) *Пластикові контейнери.* Пластикові контейнери забезпечують хороший захист продукції від ударів, але їх перевагою є те, що вони дозволяють забезпечити гарну вентиляцію. Це важливо для продуктів, які можуть швидко псуватися, таких як помідори, перці, ягоди. Пластик також є більш міцним і довговічним матеріалом порівняно з картоном.

в) *Сітчасті мішки.* Для овочів, таких як картопля, цибуля, часник, часто використовуються сітчасті мішки. Вони забезпечують хорошу вентиляцію і знижують ризик гниття чи розвитку плісняви. Окрім цього, такі мішки зручні для транспортування, оскільки займають мало місця і дозволяють зберігати плоди в оптимальних умовах.

г) *Пакети та фольга.* Для деяких видів продукції використовуються пластикові пакети або фольга. Таке пакування ідеально підходить для більш делікатних продуктів, як-от салатні листя, зелень чи гриби. Використання вакуумної упаковки або спеціальних плівок з властивостями газообміну дозволяє продовжити термін зберігання і зберегти свіжість таких продуктів.

д) *Екологічні упаковки.* Останнім часом зростає попит на екологічно чисті упаковки, що відповідають вимогам стійкості та перероблюваності. Багато виробників обирають упаковку з перероблених матеріалів, таких як картон, біорозкладна пластмаса чи папір. Це дає змогу задовольняти вимоги споживачів, які звертають увагу на екологічність продукції.

Сьогодні важливо не тільки продати товар, але виробити його таким чином, щоб якість повністю відповідала вимогам споживача. Через прискорені

темпи розвитку споживчого ринку сільськогосподарської продукції для вітчизняних виробників продуктів харчування великого значення набула упаковка. В різних сегментах ринку саме упаковка може впливати на конкурентоспроможність продукції. Потрібно дотримуватися принципу, що упаковка захищає те, що продається, та продає те, що захищає. На погляд виробників пакувального матеріалу – це найбільш точне та повне визначення застосування упаковки.

Упаковка також є частиною маркетингу товарів. Добре продумана упаковка може дати прибуток як виробникові, так і покупцеві.

Вплив пакування на реалізацію плодоовочевої продукції:

а) Покращення привабливості продукту. Пакування є першою річчю, на яку звертає увагу покупець. Яскравий дизайн упаковки може суттєво вплинути на рішення покупця щодо покупки. Задоволення естетичних вимог споживачів підвищує впізнаваність бренду та створює позитивне ставлення до товару.

б) Створення довіри та лояльності споживачів. Якщо продукція упакована у якісну, міцну упаковку, це сприяє довірі до бренду. Споживачі часто асоціюють надійність упаковки з надійністю самого продукту. Тому важливо інвестувати в упаковку, яка не тільки захищає товар, але й передає імідж бренду як надійного і високоякісного виробника.

в) Інноваційні рішення для збереження свіжості. Сучасні технології пакування, такі як пакування з контролем атмосфери (MAP) або використання спеціальних плівок для замочування, дозволяють продовжити термін зберігання продуктів, що особливо важливо для плодоовочевої продукції. Це дозволяє виробникам продавати продукцію в різних регіонах, навіть якщо транспортні шляхи займають кілька днів.

г) Рекламний потенціал упаковки. Пакування є важливим інструментом реклами. Завдяки наявності логотипів, брендovих кольорів, слоганів, а також акційних пропозицій на упаковці можна стимулювати попит. Рекламні елементи на упаковці дозволяють зробити товар більш помітним серед конкурентів.

Пакування плодоовочевої продукції є важливим елементом, який впливає на успіх реалізації товару на ринку. Правильне пакування забезпечує захист продукції, зберігає її свіжість, а також підвищує її привабливість для споживачів. Завдяки ефективному використанню пакування можна не лише забезпечити якість продукту, а й створити унікальний імідж бренду, що позитивно позначиться на продажах. В умовах зростаючої конкуренції на ринку плодоовочевої продукції важливо приділяти увагу кожному аспекту упаковки, що робить її потужним інструментом ефективної реалізації товару.

2.2. Сучасні тенденції пакування плодоовочевої продукції

Пакування плодоовочевої продукції є важливим етапом у забезпеченні її збереження та транспортування. Від вибору технології пакування залежить не лише збереження якості товару, але й його привабливість для споживача. Сучасні технології пакування покликані вирішувати ці проблеми, знижувати витрати на транспортування і зберігання, а також зберігати максимальну кількість корисних властивостей продукції. Серед основних завдань сучасного пакування плодоовочів можна виділити такі: забезпечення безпеки та стерильності, продовження терміну зберігання, зручність транспортування, а також можливість утилізації пакувальних матеріалів.

1. Пакування в захисну атмосферу

Однією з найбільш інноваційних і ефективних технологій пакування є використання пакувальних матеріалів, які створюють захисну атмосферу (MAP – Modified Atmosphere Packaging). У цьому методі змінюється склад газів усередині пакування: рівень кисню знижується, а концентрація вуглекислого газу збільшується. Це дозволяє значно уповільнити процеси дозрівання, гниття і втрати води, що призводить до подовження терміну зберігання плодоовочевої продукції. Таке пакування особливо ефективне для таких культур, як помідори, яблука, ягоди та салатні рослини.

Для досягнення бажаного ефекту часто використовують спеціальні пакувальні матеріали, які мають газопроникні властивості. Це може бути багатошарова плівка, що регулює проникнення газів залежно від потреби.

Пакування в захисну атмосферу також дозволяє значно знижувати використання консервантів і пестицидів, що позитивно позначається на екологічності продукції.

2. Вакуумне пакування

Вакуумне пакування – це ще один метод, який допомагає продовжити термін зберігання плодоовочевої продукції. Процес вакуумного пакування полягає в усуненні повітря з пакувального контейнера, що призводить до зниження рівня кисню і обмежує розвиток аеробних бактерій, що викликають псування продуктів. Вакуумне пакування ефективно застосовується для овочів і фруктів, які мають високу водоутримуючу здатність, наприклад, для картоплі, моркви, огірків та яблук.

Ця технологія дозволяє зберігати продукцію в умовах, близьких до стерильних, що зменшує можливість розвитку мікроорганізмів і грибків. Вакуумні упаковки можуть бути виготовлені з різних матеріалів: поліетилену, поліпропілену або спеціальних багатошарових плівок, що дозволяють ефективно захищати продукцію від механічних пошкоджень, а також від негативного впливу навколишнього середовища.

3. Пакування з використанням активних матеріалів

Активне пакування – це новітня технологія, що передбачає використання матеріалів, які активно взаємодіють з продукцією або навколишнім середовищем, щоб зберегти її свіжість і якість. Активні пакувальні матеріали можуть містити компоненти, які поглинають етанол, етилен або вологу, що зменшує вплив цих факторів на плодоовочеву продукцію і сприяє подовженню терміну її зберігання. Такі пакувальні матеріали використовуються для упаковки ягід, зелені, цитрусових, а також різноманітних овочів.

До активних матеріалів відносяться спеціальні плівки та пакети, які можуть містити поглиначі етилену, які сповільнюють процес дозрівання фруктів і овочів, або поглиначі вологи, що допомагають контролювати рівень вологи всередині упаковки. Це дозволяє зберегти оптимальні умови для продуктів і уникнути їх передчасного псування.

4. Біорозкладне пакування

Зростаюча увага до проблеми забруднення навколишнього середовища веде до розробки біорозкладних матеріалів для пакування. Біорозкладні плівки, зроблені на основі природних полімерів, таких як крохмаль, целюлоза або полілактид (PLA), можуть бути використані для упаковки плодоовочевої продукції. Ці матеріали розкладаються в природному середовищі, що дозволяє значно знизити екологічне навантаження порівняно з традиційними пластиковими упаковками.

Біорозкладне пакування активно застосовується для фруктів, овочів і зелені, оскільки воно дозволяє не тільки забезпечити екологічність упаковки, а й зберігати продукцію в належних умовах. Завдяки своїм природним властивостям такі матеріали можуть бути також надійними бар'єрами для впливу вологи, кисню і світла.

5. Розумні упаковки (Smart Packaging)

Інноваційні технології також включають використання «розумних» упаковок, які забезпечують додаткову інформацію про стан продукту або його збереження. Такі упаковки можуть мати вбудовані індикатори, які змінюють свій колір або форму в залежності від температури, вологості чи інших факторів, що можуть вплинути на якість продукту. Цей метод дозволяє не лише контролювати умови зберігання, але й дає споживачам можливість визначити стан свіжості продукції без необхідності відкривати упаковку.

Такі технології активно розвиваються і використовуються для упаковки плодоовочевої продукції, що дозволяє продовжити термін її зберігання та зменшити втрати через неправильне зберігання.

Розглянемо окремі приклади технологій пакування плодоовочевої продукції.

Упаковка на основі продуктів переробки кукурудзи: NatureWork.
NatureWorks – це компанія, яка спеціалізується на виробництві біорозкладних пластикових матеріалів на основі відновлювальних ресурсів, зокрема кукурудзи. Її основним продуктом є інноваційний біопластик під маркою Ingeo, який

виготовляється з кукурудзяного крохмалю. Упаковка на основі продуктів переробки кукурудзи, зокрема матеріал Ingeo, отримала широке застосування завдяки своїм екологічним властивостям і ефективності в використанні в різних галузях, зокрема в упаковці плодоовочевої продукції.

Основні характеристики упаковки на основі продуктів переробки кукурудзи (Ingeo):

Сировина. Матеріал Ingeo виготовляється з кукурудзяного крохмалю, що є відновлювальним ресурсом. Це дозволяє зменшити залежність від нафтопродуктів і сприяє зменшенню викидів парникових газів при виробництві упаковки.

Біорозкладність. Упаковка, виготовлена з матеріалу Ingeo, є біорозкладною і компостованою, що означає, що вона розкладається в природному середовищі під впливом мікроорганізмів, не залишаючи токсичних відходів. Це є важливою характеристикою, оскільки дозволяє зменшити екологічне навантаження на навколишнє середовище, зокрема на полігони твердих відходів.

Екологічність. Оскільки упаковка виготовляється з натуральних ресурсів, її виробництво має низький вуглецевий слід порівняно з традиційними пластиками, виготовленими з нафти. Вона також не містить шкідливих хімічних сполук, що робить її безпечною для використання у пакуванні харчових продуктів.

Механічні та фізичні властивості. Упаковка, виготовлена з Ingeo, має хороші механічні властивості, такі як міцність на розрив, стійкість до стирання та хорошу прозорість, що робить її підходящою для різних видів упаковки, включаючи пакування плодоовочевої продукції. Вона також має гнучкість, що дозволяє використовувати її для виготовлення як твердої упаковки, так і гнучких матеріалів.

Термічна стійкість. Матеріал Ingeo має помірну термічну стійкість. Це обмежує його застосування для упаковки продуктів, які потребують високих

температур при зберіганні чи обробці, але підходить для багатьох типів пакування, які не вимагають високих температур.

Підтримка відновлюваних ресурсів. Оскільки кукурудза є відновлювальним ресурсом, упаковка на основі продуктів її переробки сприяє розвитку сталого сільського господарства. Виробництво такого виду упаковки підтримує використання екологічно чистих сільськогосподарських продуктів, зменшуючи залежність від викопних ресурсів.

Використання в упаковці. Упаковка на основі кукурудзяного крохмалю широко застосовується в харчовій промисловості, включаючи упаковку для свіжих фруктів і овочів.

Підтримка інновацій. NatureWorks активно працює над удосконаленням своїх продуктів і розвитку нових технологій для виробництва упаковки з біоматеріалів. Компанія постійно випускає нові варіанти упаковки, що відповідають вимогам до механічних властивостей і розширюють можливості застосування цього біопластику.

Переваги упаковки на основі продуктів переробки кукурудзи (Ingeo):

Екологічність. Зменшення негативного впливу на навколишнє середовище завдяки використанню відновлювальних ресурсів і біорозкладності упаковки.

Безпека. Відсутність токсичних речовин, що робить її безпечною для харчових продуктів та інших споживчих товарів.

Зниження вуглецевого сліду. Використання біоматеріалів замість нафтопродуктів сприяє зменшенню викидів парникових газів.

Можливість утилізації. Пакувальні матеріали легко компостуються, що забезпечує їх екологічну утилізацію.

Розширене застосування. Використовується для широкого спектру товарів, включаючи пакування для плодоовочевої продукції.

Упаковка на основі продуктів переробки кукурудзи, зокрема матеріал Ingeo від NatureWorks, є чудовим прикладом того, як сучасні технології можуть поєднувати екологічні переваги з ефективністю та зручністю використання. Вона

сприяє розвитку сталого споживання та утилізації ресурсів, знижує негативний вплив на довкілля і відповідає вимогам до безпечного та ефективного пакування.

Упаковка типу «мушля». Упаковка типу «мушля» є одним із видів гнучкої упаковки, що часто використовується в харчовій промисловості, особливо для упаковки свіжих продуктів, таких як фрукти, овочі, морепродукти, яйця та інші товари, що потребують захисту під час транспортування та зберігання. Така упаковка зазвичай має форму півкулі або «раковини», що дозволяє зручно розміщувати продукт та забезпечує високий рівень захисту від механічних пошкоджень.

Основні характеристики упаковки типу «мушля»:

Форма і конструкція. Упаковка типу «мушля» зазвичай має вигляд півсферичної або напівкруглої конструкції, схожої на раковину молюска. Вона складається з двох частин: нижньої та верхньої. Обидві частини упаковки мають спеціальні борти або виступи, що забезпечують зручне закриття упаковки та щільне прилягання її частин. Така конструкція дозволяє надійно утримувати продукт всередині і запобігає його пошкодженню під час транспортування або зберігання.

Матеріали. Для виготовлення упаковки типу «мушля» зазвичай використовуються матеріали, які забезпечують її міцність, гнучкість і стійкість до вологи. Це може бути:

Пластик (наприклад, поліпропілен або полістирол) – для виготовлення жорстких, але легких упаковок, які можуть захищати продукти від механічних пошкоджень;

Пет (nET) – часто використовується для виробництва прозорих упаковок, що дозволяє споживачам бачити продукт;

Біорозкладні матеріали – для екологічно чистої упаковки, що є важливим аспектом в умовах зростаючого попиту на стійкі до навколишнього середовища пакувальні рішення.

Переваги упаковки типу «мушля»:

- *захист від механічних пошкоджень.* Завдяки своїй формі, упаковка типу «мушля» забезпечує ефективний захист продуктів від ударів, подряпин і деформацій. Це особливо важливо для товарів, що легко псуються або пошкоджуються, таких як яйця, фрукти, ягоди або морепродукти;

- *зручність зберігання і транспортування.* Упаковка «мушля» компактна та добре піддається укладанню, що дозволяє ефективно використовувати простір на складах або при транспортуванні товарів. Вона також забезпечує хорошу вентиляцію, що важливо для деяких видів продукції, наприклад, для фруктів і овочів, які потребують циркуляції повітря;

- *легка та зручна в обігу.* Ця упаковка є досить легкою і зручною для використання в торгівлі. Вона дозволяє швидко і безпечно пакувати продукти, знижуючи час обробки товару на етапах складування та продажу;

- *естетична привабливість.* Завдяки прозорості матеріалу, упаковка типу «мушля» дозволяє споживачам бачити якість продукції, що підвищує привабливість товару на полицях магазинів. Це особливо важливо для товарів, де зовнішній вигляд має велике значення, таких як ягоди, яйця або делікатесні продукти.

Як і інші види упаковки, упаковка типу «мушля» може бути виготовлена з екологічно чистих матеріалів, що відповідають стандартам біорозкладності та переробки. Вибір екологічно безпечних матеріалів для цієї упаковки може значно знизити негативний вплив на навколишнє середовище. Тому в умовах підвищеного попиту на стійкі пакувальні рішення важливо вибирати матеріали, які можуть бути піддані повторному використанню або утилізації.

Упаковка типу «мушля» є ефективним і зручним рішенням для пакування товарів, які потребують високого рівня захисту від механічних пошкоджень. Вона підходить для широкого спектра продуктів, особливо тих, що легко псуються або вимагають обережного поводження. Завдяки своїй формі, легкості, міцності та можливості використання прозорих матеріалів, упаковка «мушля»

стає популярним вибором серед виробників харчових продуктів, а також в інших галузях.

Поліпропіленові підкладки для овочів за технологією MicroWaveable.

Поліпропіленові підкладки для овочів, виготовлені за технологією MicroWaveable, мають кілька важливих характеристик, які роблять їх зручними для використання в побуті, особливо для зберігання та приготування їжі в мікрохвильовій печі.

Ось основні характеристики таких підкладок:

Матеріал. Поліпропілен (PP) – це легкий, міцний та безпечний для харчових продуктів пластик. Він стійкий до впливу високих температур, не виділяє шкідливих речовин під час нагрівання.

Технологія MicroWaveable. Така підкладка призначена для використання в мікрохвильовій печі. Вона здатна витримувати нагрівання до певної температури, не деформуючись і не втрачаючи своїх властивостей. Це робить її ідеальною для приготування та розігріву їжі, зокрема овочів.

Гігієнічність та безпека. Поліпропілен не містить шкідливих добавок, таких як ВРА (бісфенол А), що робить ці підкладки безпечними для здоров'я. Вони не взаємодіють з продуктами харчування, зберігаючи їх смак і властивості.

Зручність використання. Такі підкладки легкі та зручні для зберігання овочів в холодильнику або для використання під час приготування їжі. Вони часто мають спеціальні отвори або канавки для забезпечення циркуляції повітря або для ефективного відведення вологи.

Стійкість до пошкоджень. Поліпропіленові підкладки мають високу стійкість до механічних пошкоджень, таких як подряпини або тріщини, і можуть служити довгий час без втрати своїх властивостей.

Легкість у догляді. Такі підкладки можна легко мити вручну або в посудомийній машині, що робить їх зручними для використання в повсякденному житті.

Екологічність. Поліпропілен – матеріал, який можна переробити, що робить ці підкладки більш екологічно безпечними порівняно з іншими пластиковими виробами.

Загалом, поліпропіленові підкладки для овочів, створені за технологією MicroWaveable, поєднують безпеку, зручність і ефективність, роблячи їх популярним вибором для зберігання та приготування їжі в сучасних умовах.

Використання упаковки ripeSense®. Це технологія упаковки, яка використовує спеціальні сенсори для визначення ступеня зрілості фруктів та овочів, а також для моніторингу їх стану під час зберігання та транспортування. Технологія працює за допомогою індикаторів, які змінюють колір, коли умови навколишнього середовища або стан продукту змінюються. Це дозволяє споживачам та постачальникам точно визначити, коли продукт досяг оптимальної зрілості або потребує термінового споживання.

Ось основні характеристики та переваги упаковки ripeSense®:

Індикатор зрілості. Технологія використовує кольорові індикатори, які змінюють свій колір у відповідь на зміни в складі газів, таких як етилен, що виділяється плодами при дозріванні. Це дозволяє споживачам бачити на упаковці, наскільки стиглий або дозрілий фрукт чи овоч.

Покращення логістики та зберігання. Технологія ripeSense® допомагає оптимізувати процеси транспортування та зберігання. Завдяки виявленню правильного моменту для споживання, скорочуються втрати продукту через недозрілість чи перезрілість.

Зниження харчових відходів. Завдяки можливості точно визначити ступінь зрілості, упаковка ripeSense® дозволяє зменшити харчові відходи, оскільки продукти не будуть забраковані через неточні оцінки їх зрілості або якості.

Покращення якості продуктів. Споживачі можуть бути впевнені, що купують продукти в оптимальному стані для споживання, що підвищує їхній досвід і задоволення від покупки.

Екологічність. В упаковці ripeSense® використовуються безпечні матеріали, які не тільки не завдають шкоди здоров'ю, але й можуть бути більш

дружніми до навколишнього середовища порівняно з іншими традиційними упаковками.

Сприяння сталому розвитку. Ця технологія дозволяє зменшити викиди вуглецю та покращити ефективність управління ланцюгами поставок, оскільки вона допомагає точно передбачити момент, коли продукт готовий до споживання, тим самим знижуючи потребу в надмірному транспортуванні і зберіганні.

Інноваційність та привабливість для споживачів. Система ripeSense® створює додаткову цінність для споживачів завдяки простому і зрозумілому способу визначення стиглості продукту. Це також підвищує прозорість у постачальницьких ланцюгах і довіру до бренду.

Підтримка маркетингових ініціатив. Технологія ripeSense® може бути використана як інструмент маркетингу, оскільки упаковка, що змінює колір, привертає увагу покупців і підвищує інтерес до продукції, особливо в умовах сучасного ринку, де інноваційність є важливим фактором конкуренції.

Загалом, ripeSense® є прогресивним рішенням для упаковки продуктів, яке оптимізує зберігання та транспортування, допомагає зменшити втрати та покращує досвід покупців, забезпечуючи свіжість та якість продуктів на всіх етапах їхнього життєвого циклу.

Технологія Xtend. Технологія Xtend – це передова система упаковки, яка використовується для продовження терміну зберігання свіжих продуктів, зокрема фруктів, овочів, м'яса, риби та інших харчових товарів. Вона основана на принципах упаковки з модифікованим атмосферним середовищем (MAP) і дозволяє значно збільшити тривалість зберігання продуктів, зберігаючи їхню свіжість, смак та поживні властивості.

Ось основні характеристики та переваги технології Xtend:

Модифіковане атмосферне середовище (MAP). Технологія Xtend контролює рівень газів, таких як кисень, вуглекислий газ і азот, в упаковці, оптимізуючи їх співвідношення для уповільнення процесів дозрівання та гниття. Зниження концентрації кисню і збільшення рівня вуглекислого газу сповільнює

мікробіологічні процеси і окисні реакції, що призводить до подовження терміну зберігання без потреби в хімічних добавках.

Продовження терміну зберігання. Упаковка Xtend дозволяє збільшити термін зберігання продуктів без втрати їх смакових і харчових властивостей. Для овочів та фруктів, наприклад, термін зберігання може бути збільшений на кілька днів або навіть тижнів, порівняно з традиційними методами упаковки.

Контроль вологості. Технологія Xtend допомагає підтримувати оптимальний рівень вологості, що важливо для запобігання висиханню продуктів і втраті текстури. Це особливо важливо для таких продуктів, як свіжі овочі, фрукти та м'ясо, де волога може значно впливати на якість продукту.

Збереження свіжості та харчових властивостей. Завдяки контролю атмосфери в упаковці, продукти довше зберігають свіжість, колір, смак і поживні речовини. Технологія Xtend уповільнює процеси ферментації, дозрівання і втрату вітамінів, що дозволяє споживачам отримувати більш свіжі та корисні продукти.

Мікробіологічний контроль. Технологія також допомагає знизити розвиток шкідливих бактерій і грибків, що можуть спричиняти псування продуктів, завдяки оптимальному складу газів в упаковці. Це забезпечує більшу безпеку харчових продуктів і знижує ризики харчових отруєнь.

Економічність. Технологія Xtend дозволяє значно зменшити витрати на транспортування і зберігання продуктів завдяки зниженню рівня псування товарів. Зокрема, вона дозволяє розширити географію поставок, оскільки продукти залишаються свіжими на довший час, що є вигідним для виробників і дистриб'юторів.

Екологічність. Xtend використовує безпечні матеріали для упаковки, які можуть бути перероблені, що робить технологію більш екологічно стійкою порівняно з іншими методами. Зменшення харчових відходів завдяки подовженню терміну зберігання також сприяє зниженню негативного впливу на навколишнє середовище.

Універсальність. Технологія Xtend підходить для широкого спектра продуктів, включаючи свіжі фрукти, овочі, м'ясо, рибу, молочні продукти, а також готові страви. Вона також може використовуватися в комбінації з іншими методами упаковки, такими як вакуумна упаковка або упаковка з використанням активних матеріалів.

Інноваційність у харчовій промисловості. Xtend є однією з передових технологій в області зберігання продуктів і активно використовується в сучасній харчовій промисловості, включаючи великі мережі роздрібної торгівлі та постачальників.

Забезпечення якості для кінцевого споживача. Споживачі отримують продукти, які зберігають свою свіжість, зовнішній вигляд і смакові якості навіть через тривалий час після покупки. Це також дозволяє уникнути ситуацій з відходами, коли продукти швидко псуються до споживання.

Технологія Xtend є важливим інструментом для продовження терміну зберігання харчових продуктів, підвищення їх якості та зниження кількості відходів, що робить її популярним вибором для харчової промисловості та роздрібних мереж.

Використання RFID-етикеток. Це технологія ідентифікації та стеження за об'єктами за допомогою радіочастотних сигналів. Вони складаються з мікрочіпа (який містить інформацію) і антени (для передачі даних через радіохвилі). Ці етикетки активно використовуються в різних галузях, зокрема в логістиці, роздрібній торгівлі, складському обліку, управлінні запасами та для маркування товарів.

Ось основні характеристики та переваги використання RFID-етикеток:

Безконтактна ідентифікація. RFID-етикетки дозволяють здійснювати ідентифікацію та стеження за об'єктами без необхідності прямого контакту або візуального зчитування, як у випадку зі штрих-кодами. Це значно прискорює процеси обробки товарів, а також дозволяє зчитувати дані на відстані (деякі етикетки можуть бути зчитані на відстані до кількох метрів).

Швидкість та точність. Процес зчитування RFID-етикеток значно швидший і точніший порівняно з традиційними методами (наприклад, штрих-кодами). Це дозволяє оптимізувати процеси інвентаризації, транспортування і зберігання товарів, зменшуючи кількість помилок та втрат.

Містить більший обсяг даних. RFID-мікрочіпи можуть зберігати значно більше інформації, ніж стандартні штрих-коди. Вони можуть містити такі дані, як серійні номери, терміни придатності, історію переміщень та інші параметри товарів. Це дає можливість зберігати складнішу та детальнішу інформацію про продукт і полегшує його відслідковування на всіх етапах життєвого циклу.

Інтеграція з автоматизованими системами. RFID-етикетки можна легко інтегрувати з різними інформаційними системами, такими як системи управління складом (WMS), ERP (Enterprise Resource Planning) і CRM (Customer Relationship Management). Це дозволяє автоматизувати процеси обліку та моніторингу товарів, покращуючи управління запасами і ланцюгами поставок.

Тривалий термін служби. RFID-етикетки мають високий рівень стійкості до зовнішніх умов, таких як волога, температура, механічні пошкодження, що робить їх довговічними і надійними для використання в різних середовищах. Вони можуть бути використані для маркування товарів, що знаходяться в суворих умовах (наприклад, при низьких температурах чи в умовах високої вологості).

Управління ланцюгами поставок. RFID дозволяє ефективно відслідковувати переміщення товарів через усі етапи ланцюга поставок (від виробника до кінцевого споживача). Це зменшує кількість втрачених або несанкціоновано переміщених товарів і дозволяє підприємствам зменшити витрати на втрати та крадіжки.

Зменшення людського фактору. Використання RFID дозволяє знизити залежність від людського фактору, оскільки дані зчитуються автоматично. Це також зменшує помилки при введенні даних, які можуть виникнути при ручному введенні інформації.

Різноманітні типи етикеток. RFID-етикетки бувають різних типів – пасивні, активні та напіваактивні.

Пасивні етикетки не мають власного джерела живлення та отримують енергію від радіочастотного сигналу зчитувача.

Активні етикетки містять батарею, що дозволяє їм працювати на більші відстані та зберігати більше даних.

Напіваактивні етикетки мають батарею для зберігання даних, але енергію для передачі сигналу вони отримують від зчитувача.

Безпека та антиконтрафактність. RFID-етикетки використовуються для боротьби з підробками і контрафактом, оскільки їх важко підробити. Завдяки тому, що етикетки можуть бути унікальними для кожного товару, вони допомагають верифікувати автентичність продукції. Багато сучасних RFID-систем підтримують криптографічний захист даних, що додає ще один рівень безпеки.

Екологічність. Деякі RFID-етикетки виготовляються з матеріалів, які можуть бути перероблені, що зменшує їхній вплив на навколишнє середовище. Використання RFID також може допомогти в зменшенні кількості паперових етикеток та ресурсів, необхідних для їх друку та розподілу.

Застосування в різних галузях. RFID активно використовується для управління запасами, швидкого зчитування товарів на касах, боротьби з крадіжками та покращення досвіду покупця; дозволяє ефективно відслідковувати переміщення товарів, покращує управління запасами та знижує витрати на логістику; забезпечує відслідковування вантажів та автоматизація процесів у портах, аеропортах та на складах.

Покращення досвіду кінцевого споживача. Використання RFID дозволяє здійснювати швидший процес покупки, зменшуючи час очікування в чергах, а також покращує обслуговування клієнтів через точніші дані та персоналізовані пропозиції.

RFID-етикетки – це потужний інструмент для оптимізації багатьох бізнес-процесів, включаючи управління запасами, логістику, безпеку та боротьбу з підробками, що робить їх незамінними в сучасній економіці.

Розвиток оптової та роздрібною торгівлі продуктами споживання за останні роки привів до підвищення потреби у сортуванні та пакуванні плодоовочевої продукції. Кожна ланка в ланцюзі оптової, роздрібною торгівлі та самі споживачі потребують чистої, сортованої та зручно упакованої плодоовочевої продукції. Період, коли покупців задовольняло те, що вони купували овочі та фрукти на ринках, а потім несли їх додому в пластикових пакетах, вже давно минув.

Зараз в Україні попит на якісно упаковану плодоовочеву продукцію значно перевищує пропозицію. Це створює нові можливості як для виробників, так і для постачальників пакувального обладнання. Українські та зарубіжні оптові компанії все частіше використовують міжнародну маркетингову практику, а саме замовляють пакування свіжої плодоовочевої продукції у якісну гофрокартонну упаковку. Необхідно зауважити, що майже 80% всієї свіжої плодоовочевої продукції, яка постачається на експорт, транспортується та продається оптом, запакована у гофрокартонну тпру. Ціна упаковки зазвичай різна. Для порівняння можна навести досвід США, де вартість упаковки на продовольчі товари складає в середньому 22% від вартості самого товару. В Україні ж, за середніми розрахунками виробників овочевої продукції, маркетингові витрати включно з упаковкою складають близько 4% від вартості товару. Якщо мова йде про експорт, то маркетингові витрати можуть складати близько 80% від загальної вартості, до 20% з яких сягають витрати на пакування продукції. Практика свідчить: саме упаковка стає одним з вирішальних факторів успішного просування товару на ринках в умовах зростаючої конкуренції. І хто зможе вчасно реагувати на потреби ринку та задовольняти зростаючі потреби українського споживача, лише він зможе досягти успіху.

Сучасні технології пакування плодоовочевої продукції постійно удосконалюються, щоб відповідати вимогам ринку і споживачів. Вибір пакувальних матеріалів і методів залежить від типу продукції, терміну її

зберігання і вимог до безпеки. Важливими напрямками є розробка технологій, що дозволяють продовжити термін зберігання, зберегти корисні властивості продуктів і забезпечити мінімізацію екологічного впливу. Впровадження інноваційних підходів у пакуванні є важливим кроком до більш ефективного управління аграрним сектором і забезпечення сталого розвитку харчової індустрії.

2.3. Характеристика і класифікація тари та способів упаковки плодоовочевої продукції

Частина втрат свіжої продукції після збирання врожаю може бути спричинена механічними ушкодженнями через необережне поводження та невідповідну упаковку. При запровадженні нової упаковки враховують усі її аспекти. Ці аспекти охоплюють вартість пакувального матеріалу, умови праці, її сприйняття продавцями та покупцями, а також, як це позначиться на стані товару. Кінцевою метою будь-якої упаковки є полегшення поводження з товаром, збереження його якості та сприяння просуванню товару на ринок.

Упаковка захищає плодоовочеву продукцію від:

- втрат під час навантаження, розвантаження та перевезення, використовуючи тверду тару;
- тиску під час укладання;
- втрат вологи із подальшим зменшенням маси та погіршенням товарного вигляду;
- перегріву шляхом потоку повітря через вентиляційні отвори в ящиках або коробках.

Упаковка виконує велику інформаційну функцію:

- ідентифікація: етикетка із зазначенням країни походження, обсягу, виду або сорту продукції, яка міститься в упаковці;
- маркетинг, реклама: торгова марка та торгова назва, що легко впізнаються покупцем.

Для просування на ринку:

- належна упаковка приведе до зменшення пошкодження фруктів та овочів і, як наслідок, сприятиме кращому вигляду товару;
- зменшення витрат на транспортування, завантаження чи розвантаження;
- створюються умови для комбінування продукції в більші одиниці тари, такі як палети;
- завдяки більш ефективному використанню площі та меншим втратам продукції зменшуються маркетингові витрати;
- етикетки та прорізи в упаковці полегшують інспектування товару.

Залежно від типу продукції, умов зберігання та транспортування, застосовуються різні види тари та упаковки, кожен з яких має свої особливості та переваги (додаток Б).

Тара для плодоовочевої продукції поділяється на кілька категорій залежно від функцій, матеріалу виготовлення, форми та призначення.

а) за функцією:

- *первинна тара* – використовується для безпосереднього контакту з продуктом, забезпечує його захист під час транспортування і зберігання. Ця тара безпосередньо містить плодоовочеву продукцію і призначена для роздрібної торгівлі;
- *вторинна тара* – служить для зберігання і транспортування декількох одиниць первинної тари. Зазвичай використовується для транспортування великої кількості продукту з поля до складу або зберігання в оптових магазинах;
- *третинна тара* – застосовується для великомасштабного транспортування, коли зберігається декілька одиниць вторинної тари. Це можуть бути контейнери для перевезення на великі відстані, в тому числі між країнами.

б) за матеріалом виготовлення:

- *картонна тара* – один з найпоширеніших видів упаковки, який використовується для більшості плодоовочевих продуктів. Це можуть бути картонні коробки, ящики, контейнери. Картонна упаковка легка, добре утримує форму, а також дозволяє нанесення графічної інформації та реклами;

- *пластикова тара* – використовується для більш делікатних продуктів, таких як ягоди, гриби, зелень. Пластик забезпечує більшу міцність, захищає продукцію від механічних пошкоджень і забруднень, але має обмеження щодо вентиляції;

- *дерев'яна тара* – в основному використовуються для транспортування великих об'ємів продукції, таких як картопля, морква, капуста. Дерев'яні ящики або ящички надають високий рівень захисту, але мають більшу вагу і менш зручні для транспортування;

- *металева тара* – зазвичай використовується для спеціальних цілей, коли потрібно додаткове зміцнення упаковки (наприклад, для великих об'ємів фруктів та овочів у промислових умовах);

- *екологічні матеріали* – в останні роки зростає попит на упаковку з перероблених або біорозкладних матеріалів. Це може бути упаковка з бамбука, паперу, біопластика, що відповідає тенденціям стійкого розвитку.

в) за формою та конструкцією:

- *коробки та ящики* – традиційна тара для більшості видів плодоовочевої продукції, що забезпечує захист під час транспортування та дозволяє ефективно розміщувати продукцію на складі. Вони бувають різного розміру й форми;

- *пластикові контейнери та касети* – використовуються для делікатних фруктів та ягід, таких як полуниця, чорниці, виноград, які потребують захисту від механічних пошкоджень і тиску. Контейнери з отворами дозволяють забезпечити вентиляцію;

- *сітчасті мішки* – використовуються для овочів і фруктів, які не потребують особливого захисту від тиску, але повинні мати хороший повітряний потік (наприклад, картопля, цибуля, апельсини);

- *пакети та плівки* – використовуються для упаковки невеликих порцій продуктів або для герметизації продукції. Це можуть бути пластикові, металізовані або вакуумні пакети, що допомагають продовжити термін зберігання продуктів.

Розглянемо більш детально окремі види тари.

Мішки та пластикові сітки. Для мішків і сіток використовується переплетене натуральне волокно (джут, кенаф, агава, бавовна, льон), переплетене синтетичне волокно (поліпропілен, поліетилен), в'язане натуральне волокно (бавовна, льон), в'язана синтетика (поліетилен), неткана синтетика (пропілен) або папір.

Переваги у використанні мішків і сіток, передусім, фінансові. Мішки та сітки є дешевими, мають невисокий коефіцієнт співвідношення маси до обсягу і, якщо вони виготовлені з синтетичного волокна, то не гниють.

Недоліки включають низький рівень захисту від протікання води, стискання, вібрації та пошкоджень від удару, наприклад, при падінні. Їх важко складати один на одного. Вони мають низький рівень передачі випаровування.

Взагалі, сітки придатні лише для таких твердих овочів, як цибуля. Часник, картопля та інколи капуста.

Дерев'яні ящики. Широко використовуються дротяні ящики – для цитрусових і картоплі, дерев'яні підноси – для помідорів і дерев'яні ящики – для яблук.

Переваги дерев'яних ящиків: їх можна виготовляти та ремонтувати на місці; дерево відносно стійке до різних погодних умов і води; дерев'яні ящики придатні для багаторазового використання; більшість ящиків мають добру вентиляцію, а тому цілком зручні для попереднього охолодження товару.

Недоліки дерев'яних ящиків: необроблена деревина може легко уражатися грибками або бактеріями; оброблення дерев'яних ящиків фарбою або іншими хімічними речовинами може негативно вплинути на якість товару; матеріал є надто твердим і грубим для такого товару, як м'які овочі та фрукти, і тому необхідно ящики середини оббивати м'яким матеріалом; виникає проблема утилізації ящиків після використання; виробництво дерев'яних ящиків вимагає додаткових витрат натуральних лісових ресурсів. У деяких країнах (Італія, Швеція, Франція) для цього створені спеціальні швидкоростучі сорти тополі.

Фанерні та картонні ящики. Фанерні коробки набули широкого використання завдяки своїй невеликій масі, широкому діапазону можливих розмірів і форм, а також відносній доступності.

Розрізняють картонні коробки двох видів:

- з твердої фанери, які мають товщину 0,85-3 мм. Якщо їх обробити воском, ці коробки набувають достатньої вологостійкості. Їх використовують для перевезення помідорів, огірків, капусти, кукурудзи цукрової, суниці. На більшість з них наносяться різнокольорові малюнки, назва торгової марки та етикетка;

- з гофрокартону, які мають товщину від 1,2 до 8 мм. Міцність гофрокартону визначається видом гофрованого матеріалу, видом матеріалу на зовнішньому покритті, його товщиною, а також залежить від того, одинарна чи подвійна стінка використовується у коробці. Картон гофрований є багатошаровим матеріалом, який має 1, 2 чи більше гофрованих шарів паперу та 1-3 і більше шарів картону, які склеєні між собою. Гофровані матеріали скріплюються за допомогою вологостійкого клею. Залежно від призначення та марок його використовують для виробництва тари різних габаритів і міцності, а також для допоміжних засобів (вкладок, перегородок, прокладок та амортизаторів). У таких ящиках зручно пакувати широкий спектр овочевої та фруктової продукції (картопля, редиска, капуста, цибуля, перець, кабачки, баклажани, кукурудза цукрова, персик, черешня та вишня, яблука, груші, абрикос та ін.).

Історія застосування гофрованого картону налічує більше 100 років. Поява його пов'язана із необхідністю створення не просто пакувального матеріалу, а матеріалу, який забезпечує захист товару від механічного впливу. Не беручи до уваги незначні зміни, сучасна гофротара не дуже відрізняється від перших її зразків. Саме гофрокартон завдяки нескладній конструкції залишається одним із найвигідніших сучасних пакувальних матеріалів. Ящики з гофрованого картону виробляються будь-яких типорозмірів. Вони не токсичні, зручні та безпечні при використанні, на них також можна наносити одно- чи багатокольоровий друк.

Високоякісний картон не лише міцніший, а й дозволяє друкувати на коробці логотип та інші повнокольорові зображення, тобто зробити його ще й красивим рекламоносієм.

Переваги картонних і фанерних ящиків: невелика маса; відносно м'які стінки з ефектом подушки; коробки можуть мати будь-який дизайн, хоча рекомендується використовувати розміри, які легко вкладаються в стандартний розмір палета; коробки доставляються в розібраному стані, їх легко зібрати на місці; коробки мають низьку вартість; на матеріал можна наносити малюнок для надання тарі приємного вигляду, який легко впізнати. В цей друк можна включити й етикетку.

Недоліки картонних ящиків: висока вологість може серйозно послабити конструкцію коробки. Помитий товар необхідно просушити, перш ніж класти його в коробку. Пусті коробки зберігають у сухому місці, краще за все в розібраному вигляді на палетах і недовго; через низький рівень міцності їх не можна штабелювати так високо, як дерев'яні або пластикові ящики. Картонні коробки можна легко пошкодити необережним поводженням і мотузками, крім того, дуже велика маса зверху на коробці може роздавити тендітний товар усередині; вентиляційні отвори, як правило, малі, тому що великі серйозно б зменшили міцність коробки. Рекомендується робити отвори загальною площею не менше 5% від площі поверхні коробки. Зменшення розміру отворів внаслідок нещільного закриття складених коробок або неправильного їхнього складання в стопку зменшить теплообмін, що призведе до підвищення температури товару і сприятиме його псуванню.

Пластикові ящики. Вони коштують дорожче від дерев'яних ящиків чи картонних коробок, але завдяки тривалішому строку служби затрати на їхнє придбання будуть відносно нижчими. Звичайно, при придбанні цього виду упаковки беруть до уваги можливість крадіжок цієї тари.

Пластикові ящики виготовляють з поліетилену високої щільності або поліпропілену. Поліетилен має вищі протиударні властивості та нижчий ступінь руйнування від ультрафіолетових променів, а поліпропілен має вищу стійкість

до подряпин. Використовують переважно під помідори, огірки, баклажани, кабачки, перець і черешню.

Переваги пластикових ящиків: можливість багаторазового використання під час транспортування, завдяки чому суттєво знижується вартість кожного перевезення; залежно від потреб клієнтів є можливість виготовлення ящиків різних форм, розмірів і кольорів; легко миються та дезінфікуються; міцні та стійкі до погодних умов, і завдяки своїй вологостій-кості ящики можна використовувати у вологих приміщеннях і під час гідроохолодження.

Недоліки пластикових ящиків: тверда поверхня може пошкодити товар, тому рекомендується використовувати прокладки; висока ціна у поєднанні із ризиком крадіжок може призвести до невиправданих фінансових витрат у разі використання такої тари; недостатньо налагоджене вітчизняне виробництво, тому їх потрібно імпортувати; через те, що цю тару можна використовувати декілька разів, додаткова вартість на повторне завантаження також повинна бути включена до загальних операційних витрат користування; втрата корисної площі для встановлення один на один – 40-80 мм з кожного боку та близько 10 мм від висоти.

Полімерна плівка. Свіжі фрукти та овочі при зберіганні потребують дотримання оптимальної швидкості газообміну з навколишнім середовищем. Тому упаковка для таких продуктів повинна забезпечувати їх дихання, тобто бути газопроникною і разом з тим захищати продукти від усихання, механічних пошкоджень, пліснявіння та інших видів псування. Для упакування та зберігання свіжих фруктів і овочів застосовують поліетиленові плівки, деякі марки поліфільму, які характеризуються підвищеною газопроникністю. Проникність для вуглекислого газу у 5-10 разів більша, ніж кисню. Тому вуглекислий газ, який утворився в процесі дихання фруктів, проникає через плівковий матеріал. У середині пакета зберігається помірно висока концентрація CO₂, яка може бути небезпечною для зберігання овочів та фруктів.

Зберігання яблук у плівках, в картонних та дерев'яних ящиках протягом шести місяців призвело до втрати маси при упакуванні в поліфільм 2,9%, в

поліетиленову плівку 1,9%, в дерев'яні ящики 3,6%, в картонні ящики 5%. Зберігання яблук у поліетиленовій, поліамідній, поліхлорвінілової плівках і у стандартних дерев'яних ящиках показало, що найменші втрати маси яблук відбувалися у випадку зберігання їх у поліетиленовій плівці впродовж 6-7 місяців, потім – в поліхлорвінілових та поліамідних плівках. Зберігання моркви в поліетиленових і поліхлорвінілових плівках свідчить про відмінне збереження вихідних властивостей, зменшення втрат та відходів. Упакування огірків у поліетиленові плівки різко знижує природні втрати при транспортуванні (в 3-4 рази), зберігає їх товарні та смакові якості протягом кількох днів.

Упакування в тонку поліетиленову плівку завтовшки 20-30 мкм створює у середині упаковки вакуум, а плівка облягає кожен плід подібно «другій шкірочці». Але така упаковка внаслідок низької механічної міцності розрахована на невелику кількість плодів (1-1,5 кг). Добрі результати досягаються при застосуванні поліетиленової плівки завтовшки 30-40 мкм. Втрати маси яблук скорочуються у 2-3 рази, груш – у 5-6 разів. В упаковках із плівки завтовшки 30-40 мкм успішно зберігаються зелені овочі – петрушка, селера. При цьому скорочуються втрати у петрушки в 15, селери – в 6 разів, підвищується вихід стандартної продукції, знижуються втрати води і цукрів. Для капусти і моркви ефективно застосування поліетиленових плівок більшої товщини – 60-80 мкм. Поліетиленову плівку можна використовувати для зберігання не лише в умовах штучного охолодження, але і за більш високих температур. Так, у цибулі зеленої і огірка в пакетах із поліетиленової плівки завтовшки 30-40 мкм при температурі 16-18°C зберігаються товарні властивості (гарний зовнішній вигляд і соковитість, а в огірків – щільний м'якуш) протягом 6 і 10 днів відповідно. Охолодження до 0-1°C дозволяє збільшити термін зберігання до 30-35 діб. Зберігання чорної смородини і слив у полімерних плівках показало, що деякі сорти можна витримувати при понижених температурах у поліетиленових плівках до 1,5 місяці.

Як «дихають» фрукти

Харчові продукти можна умовно розділити на дві основні групи:

- «які дихають» (з біохімічною метаболічною активністю), до яких належать овочі, фрукти, свіжа рослинна сировина, свіже м'ясо та ін.;

- «не дихаючі», до яких належать готові охолодженні страви, готові м'ясні вироби, молочна продукція, кон-серви, пасти та ін.

«Дихання» свіжих фруктів проходить з поглинанням кисню та виділенням вуглекислого газу, води, тепла та летких речовин за схемою:



Процес «дихання» відбувається за умови вільного доступу кисню всередину упаковки та видалення кінцевих продуктів, що утворилися, тобто CO_2 . Це визначає основну вимогу до пакувальних матеріалів для «дихаючих» продуктів: їх проникність має бути такою, щоб забезпечити більше проникнення O_2 , ніж видалення CO_2 .

На даний час з переходом до пакетних перевезень фруктів і овочів важливого значення набуває правильний вибір тари. Дослідження показують, що для доставки більшості видів овочевої продукції і, в першу чергу, тепличних культур (помідор, огірок, перець) використовують полімерні (пластмасові) ящики розміром 600x400x200 мм. Вони добре піддаються пакуванню на стандартних плоских дерев'яних чотиризахідних піддонах розмірами 800x1200 і 1000x1200 мм. Також набуває широкого розповсюдження гофрокартонна тара розміром 400x300x150 мм.

Пакувальні матеріали, які використовуються під час виробництва швидкозаморожених плодовоовочевих продуктів, розділяють на три групи:

- полімерні плівкові матеріали (одно- і багатошарові);
- папір і картон з полімерним покриттям;
- алюмінієва фольга і матеріали на її основі.

До переваг полімерних пакетів відносять можливість швидкого заморожування при температурах від -6 до $-70^{\circ}C$. Часто для упакування швидкозаморожених овочів та фруктів застосовують паперову і картонну тару з

полімерним покриттям – напівтверді коробки, покриті поліетиленом або поліпропіленом. Широко використовують для фасування швидкозамороженої продукції в тару з алюмінієвої фольги з різним полімерним покриттям. Заморожування в такій тарі проходить у два рази швидше. Заморожені фрукти та овочі також перевозять в упаковках з гофрованого картону компанії MacMillar Bloedel Bulk Packaging. Шестишарові стінки з гофрованого картону безперервного обгортання виключають стикові з'єднання й забезпечують опір навантаженню до 9 тонн. Квадратна форма основи упаковки дає змогу найефективніше використати площу піддону.

Упаковка плодоовочевої продукції також поділяється за різними критеріями залежно від типу матеріалу, технології обробки та конкретних вимог до зберігання і транспортування.

а) традиційна упаковка:

- *картонні коробки* – це найбільш поширений вид упаковки для овочів і фруктів. Вони можуть бути гофрованими, що додає їм міцності, і забезпечують вентиляцію завдяки отворах або сітчастим стінкам. Картонні коробки використовуються для таких продуктів, як яблука, помідори, картопля, капуста;
- *дерев'яні ящики* – традиційний варіант упаковки для таких продуктів, як картопля, морква, капуста. Вони мають хорошу міцність і забезпечують захист від механічних пошкоджень. Дерев'яні ящики можуть бути розміром від маленьких до великих, залежно від типу продукції та її об'єму.

б) сучасні технології упаковки:

- *вакуумна упаковка* – цей метод упаковки передбачає видалення повітря з упаковки, що допомагає значно збільшити термін зберігання продукту. Вакуумна упаковка використовується для фруктів і овочів, таких як гриби, полуниця, броколі, де важливо зберегти свіжість і уникнути псування через доступ кисню;

- *модифікована атмосфера (MAP)* – цей метод дозволяє змінити склад газів всередині упаковки, щоб підтримувати оптимальні умови для зберігання конкретних видів плодоовочевої продукції. Це дозволяє зберегти свіжість,

зменшити ризик розвитку мікроорганізмів і продовжити термін зберігання. Наприклад, для зелені або ягід використовуються упаковки з низьким вмістом кисню;

- *інтелектуальні етикетки* – такі етикетки можуть змінювати свій колір в залежності від температури або вологості, що дозволяє покупцю оцінити свіжість продукту на момент покупки.

в) екологічна упаковка:

- *біорозкладні матеріали* – це упаковка, яка виготовлена з матеріалів, що не забруднюють навколишнє середовище і можуть бути перероблені або розкладатися природним шляхом. Прикладом є пакування з картону або з використанням біопластика;

- *паперові пакети та сітки* – використовуються для упаковки фруктів і овочів, таких як яблука, апельсини, картопля. Вони є екологічно чистими, їх можна переробляти або використовувати повторно.

Для більшості овочів використовуються картонні коробки, ящики або сітчасті мішки. Вони мають хорошу вентиляцію та дозволяють уникнути перегріву чи підвищеної вологості, що може призвести до псування. Для делікатних овочів (наприклад, броколі, цукіні, салат) застосовуються пластикові контейнери або контейнери з решіткою.

Для фруктів, таких як яблука, груші, цитрусові, часто використовуються картонні коробки або ящики з перфорованими отворами для вентиляції. Для ягід (полуниця, чорниці, малини) використовуються спеціальні пластикові контейнери або касети з отворами для забезпечення циркуляції повітря та запобігання утворенню конденсату.

Для таких чутливих продуктів, як гриби, використовуються пластикові контейнери з вентиляцією. Вакуумні упаковки або упаковка з модифікованою атмосферою дозволяє збільшити термін зберігання та зберегти свіжість.

Розглянемо більш детально деякі сучасні технології упаковки плодоовочевої продукції.

Технологія FLOW-PACKS. Це метод упаковки продуктів, який забезпечує герметичне, надійне та ефективне пакування за допомогою спеціальної полімерної плівки. Цей тип упаковки отримав свою назву завдяки принципу «потoku» матеріалу, що автоматично обгортає товар. FLOW-PACKS (або «flow pack») використовуються в багатьох галузях, зокрема для упаковки харчових продуктів, медикаментів, побутових товарів, електроніки та багато іншого.

Основні характеристики технології FLOW-PACKS:

Автоматичний процес упаковки. У технології FLOW-PACK використовується автоматичний або напівавтоматичний процес, при якому товар вставляється в плівку, яка обгортає його по периметру і герметично запаюється з обох кінців. Це дозволяє значно знизити витрати часу та праці при упаковці і забезпечити високу продуктивність.

Герметичність і захист. Завдяки герметичному запаюванню, пакети FLOW-PACK ефективно захищають вміст від впливу зовнішніх факторів, таких як волога, пил, бруд, сонячне світло, а також механічні пошкодження. Це дозволяє продовжити термін зберігання продукту, зберігаючи його свіжість і смакові властивості.

Широке застосування. FLOW-PACK використовуються для упаковки різних продуктів, зокрема: харчових продуктів (печиво, цукерки, сири, ковбаси, чіпси тощо); побутових товарів (мило, гігієнічні засоби); ліків та медичних виробів; електроніки та інших малогабаритних товарів.

Різноманітні матеріали. Для виготовлення FLOW-PACK упаковок використовують різні види матеріалів: поліетилен (PE), поліпропілен (PP), металізовану плівку, а також комбіновані матеріали для забезпечення більшої міцності, збереження вологи та інших властивостей. Це дозволяє підібрати оптимальний варіант упаковки для кожного конкретного товару.

Естетичний вигляд. Упаковка виглядає привабливо і може бути виконана в різних кольорах і формах. Вона також може містити друковану інформацію (бренд, інструкції, термін придатності тощо), що підвищує інформативність та маркетингову цінність упаковки.

Економічність. Технологія FLOW-PACK є економічною як для виробника, так і для споживача, оскільки упаковка потребує мінімальних витрат матеріалу і при цьому ефективно виконує всі функції збереження товару. Завдяки автоматизації виробничого процесу знижується вартість упаковки, що робить цей метод доступним для великих обсягів виробництва.

Гнучкість. FLOW-PACK упаковка дозволяє упаковувати як малогабаритні, так і великі продукти (від окремих одиничних товарів до великого пакування). Може бути налаштована для різних розмірів і форм пакованих товарів, забезпечуючи гнучкість у виробничих процесах.

Стійкість до впливу зовнішнього середовища. Пакети, виготовлені за технологією FLOW-PACK, мають високу стійкість до зовнішніх впливів, що дозволяє зберігати товар в належному стані навіть за тривалого транспортування та зберігання.

Зручність в упаковці та транспортуванні. Упаковка FLOW-PACK легко транспортується і займає мало місця в порівнянні з іншими типами упаковок, такими як коробки або банки. Пакети можна укласти компактно, що забезпечує зручність зберігання і транспортування товарів.

Стретч-плівка. Пластикові плівки для пакування харчових продуктів, більш відома як стретч-плівка, у буквальному значенні слова зробила революцію в харчовій промисловості. Вона стала гарантом захищеності та збереження продукції. Сьогодні стретч-плівка є необхідним і економічним засобом презентації продуктів харчування, в тому числі й плодоовочевої продукції. Особливу увагу привертає новітня розробка стретч-плівки, яка «дихає», тобто має властивість для вентиляції продукції. Стретч-плівка не рветься при багаторазовому натисканні, саме ця властивість також є визначальною при її використанні для пакування продукції для роздрібної торгівлі.

Переваги стретч-плівки полягають у наступному:

- забезпечує безпеку продукції. Протягом 30 років пластикові полівінілхлоридні пакувальні плівки (ПВХ) є основним засобом, що перешкоджає розвитку мікроорганізмів у продуктах харчування. Завдяки своїм

якостям стретч-плівки набули величезної популярності, оскільки вони однаково добре підходять для упакування свіжих продуктів у супермаркетах, для зберігання продуктів на підприємствах громадського харчування та у домашніх умовах.

Найбільш відомим є пластифікатор дідваетилгексиладипат(ДЕНА), що найчастіше використовується в поєднанні з полімерними пластифікаторами:

- зберігає свіжість продуктів. Завдяки високій повітро- та вологопроникності пластифіковані PVC-плівки максимально зберігають свіжість продуктів. При роботі з цим матеріалом досягається висока швидкість роботи пакувальних машин, що значно зменшує витрати виробництва. Плівки мають високий ступінь прозорості, вони еластичні, стійкі до ушкоджень і легко термозварюються;

- створює додаткові зручності. Популярність стретч-плівок пояснюється головним чином тим, що вони використовуються для упакування практично готової до вживання продукції, що має ряд переваг, включаючи невеликі витрати часу і сил на її приготування;

- зовсім безпечна. Незважаючи на всі очевидні переваги стретч-плівок, у засобах масової інформації не вщухають суперечки щодо їхньої безпеки. Потрібно відзначити, що в США стретч-плівки використовуються вже більше 30 років, у Європі – близько 25 років, при цьому наукові дослідження неодноразово підтверджували їхню абсолютну безпеку.

Який би матеріал не використовувався для упакування, його компоненти завжди тією або іншою мірою вступають у реакцію з упакованим продуктом. У результаті численних досліджень було точно встановлено, що рівень взаємодії компонентів ПВХ плівки та продукту не перевищує допустимих норм.

Плівки, які розтягуються, виготовляють з модифікованого поліетилену з низькою щільністю, лінійного поліетилену, полівінілхлориду тощо. Головна перевага цього типу плівок полягає в тому, що вони не вимагають теплової обробки.

Плівки, які розтягуються, в основному застосовуються в наступних випадках:

- скріплення пакетів вантажів правильної форми;
- упакування продукції, чутливої до нагрівання;
- упакування продукції, що у процесі зберігання і транспортування може ущільнюватися.

Переваги упакування в плівку, яка розтягується, порівняно з термопосадковою плівкою полягають в наступному:

- економія енергії (відсутність операції в посадковій камері);
- економія матеріалу (застосування більш тонких плівок);
- економія виробничої площі;
- використання плівки стандартної ширини;
- використання подвійної плівки (можливість загортання піддонів з вантажем, попередньо упакованих в термопосадкову плівку, уникаючи при цьому можливого зварювання або ламінування плівок окремих упаковок).

На практиці ці два способи не тільки конкурують, але і доповнюють один одного. У тому випадку, коли упакування піддонів із приблизно однаковими вантажами надходить з досить великими інтервалами, краще підходить плівка, що розтягується. Коли важлива швидкість, а розміри вантажів дуже різні, доцільно упакувати в термопосадкову плівку.

Упакування в газовому середовищі. Для упакування свіжих овочів і фруктів використовують герметичну упаковку з регульованим і модифікованим складом газового середовища (додаток В).

Газоподібна суміш будь-якого складу усередині упаковки приводить до різкого зниження швидкості процесу «дихання» продукту (газообмін з навколишнім середовищем), уповільненню росту мікроорганізмів і придушенню процесу гниття, викликаного ензиматичними мікроорганізмами, внаслідок чого збільшується термін зберігання продукту в декілька разів. Розрізняють наступні способи упакування в газовому середовищі:

- у середовищі інертного газу (N_2 , CO_2 , Ar);

- у регульованому газовому середовищі (РГС), коли склад газової суміші повинний змінюватися тільки в заданих межах, що вимагає значних капіталовкладень в устаткування і великих витрат на забезпечення оптимальних умов зберігання продукції;

- у модифікованому газовому середовищі (МГС), коли в початковий період зберігання використовується звичайне повітря. Потім залежно від природи продуктів, які зберігаються, і фізичних умов навколишнього середовища установлюються модифіковані умови зберігання, але в досить широких межах за складом газу.

У технології упакування з погляду технологічності, економічності і збереження продукту більше поширеним є упакування в МГС.

Основними газами для упакування в МГС є кисень, вуглекислий газ і азот, співвідношення яких, особливо O_2 , залежить від типу продукту, який упаковується. Кисень є основним газом, і його вміст для упакування різних продуктів може коливатися від 0 до 80%.

Вуглекислий газ стримує ріст бактерій. При його використанні уже на ранніх стадіях розвитку мікроорганізмів термін зберігання упакованого продукту може значно збільшитися.

Залежно від інтенсивності дихання пропонують збереження продукту і склад МГС. При упакуванні «дихаючих» і «не дихаючих» продуктів склад газового середовища істотно відрізняється: при упакуванні свіжих фруктів і овочів понижений вміст O_2 (до 3-8%) і підвищений вміст CO_2 (до 15-20%), тому що зниження вмісту кисню і підвищення вмісту вуглекислого газу сповільнюють дозрівання фруктів, затримують появу м'якості і знижують швидкість хімічних реакцій, які супроводжують дозрівання. Однак при наднизькому вмісті O_2 може з'явитися анаеробне дихання і сторонній запах (внаслідок нагромадження молекул етанолу і ацетальдегіду), а підвищений вміст O_3 призводить до появи опіків на фруктах і коричневих плям на іншій рослинній сировині.

Досліди показали, що оптимальний склад газового середовища для різної свіжої продукції індивідуальний, але необхідно дотримуватися співвідношення

$P_{CO_2} : P_{O_2} > 1,6$, що залежить від сорту. Для цього пакувальний матеріал повинний мати деяку проникність O_2 усередину упаковки зі швидкістю, яка забезпечує його концентрацію усередині упаковки значно нижче, ніж зовні. Це стримує псування продукту. При цьому проникність упаковки по відношенню до CO_2 не має істотного значення, оскільки оптимальна концентрація вуглекислого газу підтримується усередині упаковки за рахунок процесу «дихання». Завдання більш високої проникності матеріалу щодо O_2 при його надходженні та більш низької щодо CO_2 при його відведенні шляхом підбору індивідуального матеріалу вирішити дуже складно. Для збереження газового середовища усередині упаковки при зберіганні свіжих плодів використовують селективно-проникні мембрани з високою проникністю (із силіконових каучуків), поглиначі CO_2 і пару води, перфоровані плівкові матеріали, мембранні пристосування різної конструкції (у вигляді віконць різної площі, клапанів, патрубків і т.д.).

Як селективно-проникну упаковку для деяких сортів овочів і фруктів застосовують полімерні плівки з мікропористими отворами діаметром від 5 до 500 мкм, які виготовлені холодним штампуванням або лазерним способом. Підвищенню якості і терміну зберігання продуктів, що упаковуються в МГС і РГС, служить використання поглиначів (газопоглинаючих речовин), які вводяться до складу полімерної упаковки або укладаються всередину разом з продуктами. Як поглиначі використовують речовини, які адсорбують молекули O_2 , CO_2 або етилену (гашене вапно, активоване деревне вугілля, MgO – для поглинання CO_2 , порошкоподібне залізо – для поглинання O_2 , $KMnO_4$, порошок будівельної глини, фенілметилсилікон – для поглинання етилену та ін.). Підбираючи склад і кількість поглиначів, можна точно регулювати склад газового середовища, створюючи кращі умови всередині упаковки.

З цією метою проводиться попередня обробка продукту та його сортування. Продукти, які закладаються на тривале зберігання, повинні бути якісними, чистими і добре підготовленими аж до індивідуального упакування або обробки хімічним способом (напилюванням, зануренням). Для підвищення

терміну зберігання свіжих продуктів використовують ще одну прогресивну технологію – опромінення запечатаних упаковок потоком іонізуючих променів. Упаковування в середовищі МГС здійснюється на автоматичних пакувальних лініях, які працюють за схемою: виготовлення – заповнення – запечатування. Лінії мають кілька робочих вузлів: нагрівання полотна пакувального матеріалу, термоформування, заповнення продуктом, вакуумування, заповнення вільного об'єму МГС та запечатування упаковки. Машина оснащується системою подачі МГС. Застосування термопосадкової плівки спрощує процес упаковування в МГС, тому що виключає приготування пакетів і лотків заздалегідь. Плівка, яка зменшується в розмірі при нагріванні, має високу кисненепроникність навіть в атмосфері з підвищеним вмістом O_2 (до 70-80%) і високу ароматонепроникність, добре зберігає первинне забарвлення і вітамін С в сухих концентратах фруктових соків.

Цей спосіб упаковування став одним з основних, тому що охоплює великий асортимент продуктів, ефективний і економічний у багатьох випадках, дозволяє створювати МГС усередині індивідуальної упаковки з різними порційними стравами, транспортної тари і цілих сховищ, значно підвищуючи термін зберігання продуктів. Основною проблемою масового поширення упаковки у МГС є неможливість зміни розміру упаковки без зміни при цьому загальної бактеріостатичної дії вуглекислого газу і, відповідно, без підвищення терміну зберігання упакованого продукту. Для вирішення цієї проблеми в Італії був тентований двостадійний процес зберігання продуктів, який базується на використанні відомої кількості газоподібного чи твердого вуглекислого газу.

Упаковування під вакуумом. У процесі зберігання багатьох продуктів відбуваються хімічні і мікробіологічні зміни, важливу роль у яких відіграють кисень, світло і температура.

Для усунення шкідливого впливу кисню на продукти використовують різні прийоми: видалення кисню, застосування захисних газів, заморожування продуктів.

Найбільш доступним є упакування, при якому кисень видаляється за допомогою вакууму. Для цих цілей використовують, головним чином, полімерні плівки, а також комбіновані матеріали з високими бар'єрними властивостями.

Для вакуумного упакування частіше використовують термопосадкові плівки і термоформовані матеріали.

Тара та упаковка є критично важливими для забезпечення ефективної реалізації плодоовочевої продукції. Вони виконують функції захисту, зберігання, реклами та транспортування. Вибір упаковки залежить від типу продукту, вимог до зберігання та транспортування, а також від економічних і екологічних вимог. Класичні матеріали, такі як картон і пластик, використовуються в більшості випадків, але зростаюча популярність екологічних матеріалів та інноваційних технологій, таких як вакуумна упаковка та модифікована атмосфера, дозволяють удосконалювати упаковку для збереження свіжості та якості продукції.

2.4. Види тари для упакування плодочевих культур

Застосування різних видів тари для упаковки плодочевих культур є важливим аспектом у забезпеченні якості продукції під час зберігання, транспортування та продажу. Вибір відповідної тари залежить від типу плодочевих продукції, умов її зберігання, терміну придатності та вимог до збереження свіжості (додаток Г).

Розглянемо різні види тари та їх застосування для упаковки плодочевих культур.

Гофрокартонні коробки. Використовуються для упаковки великої кількості плодочевих продукції. Вони виготовляються з гофрованого картону, що робить їх легкими та міцними одночасно. Мають отвори для циркуляції повітря, що важливо для збереження свіжості продуктів, таких як яблука, картопля, морква, цибуля. Підходять для упаковки важких овочів, таких як капуста, картопля, буряк. Пластик замінюється картоном, що робить цей тип пакування екологічно чистим і більш стійким до переробки. Використовуються для транспортування та зберігання фруктів (яблука, груші, цитрусові), овочів

(картопля, морква, капуста, цибуля) і коренеплодів. Підходять для великих обсягів продукції, зазвичай для гуртової торгівлі.

Пластикові контейнери та кошики. Часто використовуються для упаковки делікатних фруктів і овочів, таких як ягоди або помідори. Пластикові тару може бути використана кілька разів, що робить її економічною для оптової торгівлі. Вони стійкі до механічних пошкоджень, що забезпечує захист продукції під час транспортування. Прорізи або отвори в пластикових контейнерах дозволяють повітрю циркулювати, що сприяє довшому збереженню свіжості. Використовуються для упаковки ягід (чорниця, малина, полуниця), помідорів, персиків та інших фруктів, що потребують обережного поводження.

Пластикові мішки та сітки. Використовуються для упаковки плодоовочевих культур, які не потребують надмірної жорсткості упаковки. Це зручний і економічний варіант для транспортування та зберігання великих обсягів продукції. Пластикові мішки дуже легкі, зручні для пакування та транспортування. Сітчасті мішки мають хорошу вентиляцію, що дозволяє продуктам «дихати», знижуючи ризик плісняви. Пластикові мішки дешевші за інші види тари, що робить їх популярними в оптовій торгівлі. Використовуються для упаковки картоплі, моркви, цибулі, часнику, апельсинів, лимонів та інших овочів і фруктів, що не потребують захисту від механічних пошкоджень.

Дерев'яні та фанерні ящики. Використовуються для транспортування та зберігання важких або великих обсягів продукції, яка потребує міцної упаковки. Дуже надійні, підходять для транспортування великих обсягів товару без ризику пошкодження. Забезпечують добру вентиляцію завдяки конструкції, що дозволяє циркулювати повітрю. Дерево не деформується під вагою великої кількості продукції. Застосовуються для пакування таких продуктів, як картопля, капуста, буряк, морква, гарбузи, дині. Можуть бути використані для перевезення велику кількість овочів і фруктів, таких як яблука, апельсини.

Палети (дерев'яні, пластикові). Основа для транспортування великої кількості товару. Вони можуть бути дерев'яними або пластиковими та служать платформами для укладання ящиків або контейнерів з продукцією. Палети

дозволяють перевозити великі партії продукції, що спрощує процес транспортування і складування. Легко переміщуються за допомогою вилочних навантажувачів або транспорту. Підвищують організованість і зручність складування продукції. Використовуються для транспортування великих партій товару, таких як яблука, цитрусові, картопля, капуста.

Термозбіжна плівка. Використовується для герметичного пакування продукції, яка потребує тривалого зберігання або захисту від зовнішніх впливів. Термозбіжна плівка щільно обтягує продукцію, що зменшує ризик механічних пошкоджень та втрати вологи. Сприяє продовженню терміну зберігання продукції, зберігаючи її свіжість. Запобігає контакту продуктів з пилом, брудом або іншими забруднювачами. Використовується для упаковки овочів, фруктів, що потребують особливих умов зберігання (наприклад, ягід, помідорів, салатів, картоплі).

Пакети з поліетилену та поліпропілену. Один з найбільш економічних варіантів пакування плодоовочевої продукції. Пакети можуть бути прозорими або кольоровими, що дозволяє контролювати стан продукції та її презентацію. Легкі та прості в використанні, що робить їх дуже популярними для великих обсягів продукції. Забезпечують герметичне упакування та допомагають зберегти вологу, що особливо важливо для фруктів та овочів, схильних до висихання. Застосовуються для упаковки таких продуктів, як картопля, цибуля, морква, а також для ягід (чорниця, малина, полуниця) та цитрусових.

Картонні лотки та піддони. Використовуються для упаковки більш делікатних товарів, таких як ягоди, малі фрукти, а також для невеликих порцій. Ідеально підходять для дрібних продуктів, які потребують акуратного транспортування. Картон є біорозкладним матеріалом, що забезпечує екологічні переваги. Використовуються для ягід, винограду, черешень, дрібних фруктів.

Вибір тари для упаковки плодоовочевих культур залежить від виду продукції, умов зберігання, транспортування та вимог до її збереження. Використання різних видів тари дозволяє оптимізувати процеси упаковки,

зберігання та доставки, зберігаючи якість продукції та знижуючи витрати на упаковку.

2.5. Транспортна тара для плодоовочевої продукції

Транспортна тара для перевезення плодоовочевої продукції – це спеціалізовані упаковки, які використовуються для транспортування свіжих плодів і овочів з місця вирощування або виробництва до кінцевого споживача або роздрібною торгівлі. Вона повинна забезпечувати не тільки зручність для транспортування, але й захист від механічних пошкоджень, забруднення, а також створювати оптимальні умови для збереження свіжості продукції протягом доставки.

Основні вимоги до транспортної тари для плодоовочевої продукції:

Міцність і стійкість до механічних пошкоджень. Тара повинна бути достатньо міцною, щоб витримувати навантаження під час транспортування, а також протистояти пошкодженням при перевезенні.

Забезпечення вентиляції. Плоди та овочі потребують оптимальної циркуляції повітря, щоб запобігти перегріву, гниттю або розвитку плісняви. Тому тара повинна мати отвори або решітки для вентиляції.

Захист від забруднень і шкідників. Тара повинна захищати продукцію від пилу, бруду та інших забруднень, що можуть знизити якість товару. Також вона повинна мінімізувати вплив шкідників (комах, гризунів), що можуть пошкодити продукцію.

Оптимальні розміри та форма. Тара повинна бути розміром і формою, що забезпечує ефективне використання простору в транспортних засобах, дозволяючи максимально ефективно заповнити вантажний об'єм.

Захист від механічних пошкоджень та тиску. Оскільки плодоовочева продукція є досить ніжною, тара повинна захищати її від ударів, тиску або стискання, що може призвести до пошкодження або втрати товарного вигляду.

Основні види транспортної тари для перевезення плодоовочевої продукції:

Дерев'яні ящики. Це традиційний тип тари для транспортування плодів і овочів. Ящики виготовляються з дерева або фанери і мають бічні стінки з вертикальними або горизонтальними отворами для вентиляції. Переваги: міцні, надійно захищають продукцію від механічних пошкоджень, добре утримують велику кількість продукції, легко складаються або укладаються один на одного для транспортування. Недоліки: важкі, схильні до впливу вологи, можуть бути менш гігієнічними (потрібно регулярно перевіряти на наявність шкідників).

Пластикові контейнери (пластикові ящики). Використовуються для транспортування більшості видів плодоовочевої продукції. Вони мають різноманітні розміри і можуть бути оснащені вентиляційними отворами для циркуляції повітря. Переваги: легкі, міцні, стійкі до вологи і впливу хімікатів, можуть бути багаторазовими, легко миються, що забезпечує високі гігієнічні стандарти. Недоліки: можуть бути дорожчими порівняно з дерев'яними ящиками.

Картонні ящики. Картонна тара – один з найпоширеніших варіантів для транспортування фруктів і овочів. Вони можуть бути одношаровими або багатошаровими, з додатковими вентиляційними отворами для забезпечення циркуляції повітря. Переваги: легкі, економічні, добре підходять для одноразового використання, зручні для упаковки і транспортування. Недоліки: менш міцні порівняно з пластиковими або дерев'яними ящиками, схильні до пошкодження від вологи.

Мережеві (сітчасті) мішки. Цей тип тари широко використовується для транспортування овочів, таких як картопля, цибуля, часник, а також цитрусових та інших фруктів. Мішки виготовляються з поліпропіленових волокон або інших синтетичних матеріалів. Переваги: легкі, дешеві, добре вентильовані, що дозволяє продуктам «дихати» під час транспортування, зручні для обробки на складі. Недоліки: можуть бути менш захищеними від механічних пошкоджень порівняно з іншими видами тари, а також потребують обережного ставлення.

Полімерні контейнери з модифікованим атмосферним середовищем (MAP). Ці контейнери використовуються для збереження свіжості продуктів за

допомогою модифікації складу повітря всередині упаковки (наприклад, збільшення вмісту CO₂ або зниження вмісту кисню). Зазвичай використовуються для упаковки більш чутливих продуктів, таких як ягоди, листові овочі та інші скоропсувні товари. Переваги: продовжує термін зберігання продуктів, зберігає їхню свіжість, дозволяє зменшити втрати. Недоліки: вартість упаковки вище порівняно з іншими варіантами, а також необхідність спеціального обладнання для створення модифікованого середовища.

Перфоровані пластикові пакети. Ці пакети використовуються для транспортування овочів і фруктів, які не потребують великого обсягу захисту, але потребують певної вентиляції. Вони мають маленькі отвори, які дозволяють циркулювати повітря і зберігають свіжість продуктів. Переваги: легкі, дешеві, ефективно підтримують свіжість продуктів завдяки вентиляції. Недоліки: можуть не забезпечувати належний захист від механічних пошкоджень, підходять тільки для менш чутливих продуктів.

Переваги правильно обраної транспортної тари:

- *збереження якості продукції* – правильна тара забезпечує оптимальні умови для збереження свіжості плодоовочевих товарів, знижує ймовірність псування і пошкодження;
- *економія простору* – правильна тара дозволяє ефективно використовувати простір у транспортних засобах і на складах;
- *легкість в обробці* – тара повинна бути зручною для складування і перевезення, що полегшує логістичні процеси.

Отже, транспортна тара для перевезення плодоовочевої продукції повинна бути не тільки міцною і зручною, але й створювати оптимальні умови для збереження свіжості товарів і їх безпечного транспортування. Обрання правильної тари залежить від виду продукції, умов транспортування і вимог до зберігання.

2.6. Маркування упаковки. Реклама на тарі

Маркування упаковки плодоовочевої продукції – важливий елемент, який забезпечує не лише інформування споживачів, а й виконання вимог

законодавства щодо безпеки та якості товарів. Крім того, маркування може служити ефективним інструментом для рекламних цілей, підвищуючи впізнаваність бренду та привабливість товару. Реклама на тарі є важливим інструментом маркетингу для залучення уваги покупців і створення позитивного іміджу бренду.

Основні елементи маркування упаковки плодоовочевої продукції:

Ідентифікація продукту:

- назва продукту: маркування повинно чітко вказувати, що саме знаходиться в упаковці (наприклад, «яблука», «помідори», «картопля», тощо);
- вид та сорт продукції: якщо це має значення для якості продукту, вказується сорт (наприклад, Грета, Фуджі, Пінк Леді).

Торгова марка або бренд:

- логотип і назва бренду чи виробника. Це дозволяє споживачам легко впізнати товар і асоціювати його з певною якістю чи репутацією.

Дата пакування та термін придатності:

- обов'язковою є вказівка дати пакування, щоб покупець міг оцінити свіжість продукту. Для деяких видів плодоовочевої продукції також вказується дата споживання або термін придатності.

Інформація про країну походження:

- законодавчі вимоги часто вимагають вказівки країни, де було вирощено або оброблено продукт (наприклад, «Вироблено в Україні», «Країна походження: Туреччина»).

Склад і харчова цінність:

- для деяких видів плодоовочевої продукції (наприклад, оброблених або консервованих продуктів) вказується склад, а також інформація про калорійність, вміст вітамінів, мінералів тощо.

Умови зберігання:

- для продукції, яка потребує особливих умов зберігання (наприклад, холодного чи сухого зберігання), обов'язково вказуються інструкції щодо цього.

Бар-код:

- для автоматизації продажу в магазинах та супермаркетах важливим елементом є штрих-код або QR-код, який дозволяє здійснювати швидко і точну реєстрацію товару.

Сертифікація та екологічні маркування:

- якщо продукція сертифікована органічною або іншою екологічною організацією, на упаковці можуть бути спеціальні позначення (наприклад, «органічний продукт», «сертифікація GMP», «eco-friendly»).

Реклама на упаковці плодоовочевої продукції виконує кілька важливих функцій: привертає увагу до продукту, збільшує продажі, підвищує впізнаваність бренду та створює імідж.

Реклама на упаковці може включати такі елементи:

Візуальні елементи:

- логотип та бренд: оформлення упаковки часто включає яскравий логотип бренду, що підвищує впізнаваність і асоціацію з якістю. Це може бути текстовий логотип або символ, що одразу викликає в пам'яті споживача уявлення про якість продукції;

- яскраві зображення: для привертання уваги споживача часто використовуються великі, яскраві фотографії продуктів або стилізовані малюнки (наприклад, соковиті яблука, стиглі помідори), що підвищує апетит і зацікавленість покупця.

Позиціонування товару: маркування на упаковці може включати фрази, що підкреслюють переваги продукту, наприклад: «Свіжий врожай», «100% органічне», «Без добавок», «Натуральний смак» або «Без ГМО». Це дозволяє споживачеві швидко зрозуміти, чим цей продукт відрізняється від інших.

Привертання уваги до вигод: на упаковці можуть бути розміщені рекламні слогани або акції, наприклад, «Купуй 2 – отримай 1 безкоштовно», «Знижка 10% на наступну покупку» або інші маркетингові пропозиції, які стимулюють покупця до придбання товару.

Сертифікація та екологічні стандарти: зазначення різноманітних екологічних сертифікатів (наприклад, «Eco», «Organic», «Fair Trade») стають

важливим рекламним інструментом для привертання уваги свідомих споживачів, які орієнтуються на етичні та екологічні принципи покупки.

Інтерактивні елементи: включення QR-кодів або коротких веб-адрес на упаковці дозволяє покупцям швидко отримати додаткову інформацію про товар або бренду, переглянути рецепти, дізнатися про акції або інші бонуси.

Сезонні акції та тематичні зображення: для плодоовочевої продукції часто використовуються рекламні кампанії на основі сезонності. Наприклад, упаковка може бути прикрашена тематичними елементами для свят або певних періодів року, такими як «Осінь», «Новорічні подарунки», «Сезон свіжих ягід».

Історія бренду або виробника: на упаковці може бути вказано короткий текст, який розповідає про історію бренду, принципи роботи компанії або деталі вирощування та обробки продуктів, що сприяє формуванню довіри у споживачів і підвищує лояльність до марки.

Переваги реклами на упаковці плодоовочевої продукції:

- *залучення уваги покупців* – раціонально оформлене маркування упаковки може привернути увагу покупців серед численних товарів на полицях супермаркету;

- *підвищення продажів* – ефективне рекламне маркування здатне збільшити попит на продукцію, мотивуючи споживачів до покупки;

- *інформування про продукт* – реклама на упаковці допомагає донести важливу інформацію, таку як переваги продукту, його унікальність або наявність спеціальних пропозицій;

- *покращення бренду* – упаковка з рекламою допомагає створювати позитивний імідж бренду, підвищуючи його впізнаваність та авторитет на ринку.

Маркування упаковки плодоовочевої продукції виконує не тільки інформативну роль, але й є важливим елементом реклами. Відповідно до сучасних маркетингових тенденцій, упаковка може містити не лише обов'язкову інформацію, а й стати потужним інструментом для привертання уваги покупців, підвищення впізнаваності бренду та збільшення продажів.

2.7. Транспортування плодоовочевої продукції з поля до сховища

Транспортування плодоовочевої продукції з поля до сховища є важливою складовою процесу логістики, що впливає на збереження якості та свіжості продукції. На кожному етапі транспортування необхідно враховувати специфічні умови, щоб уникнути пошкоджень і псування продукції.

Основні етапи транспортування плодоовочевої продукції з поля до сховища:

1. Збір урожаю:

- ручний або механізований збір: плоди та овочі можуть збиратися вручну або за допомогою спеціальної техніки (наприклад, механічні комбайни). Вибір способу збору залежить від типу продукції (наприклад, ягоди часто збираються вручну, а овочі, такі як картопля чи морква, – механізовано);

- першочергове сортування: на полі або безпосередньо після збору може відбуватися попереднє сортування – видалення пошкоджених чи некондиційних плодів, що запобігає подальшому псуванню.

2. Упаковка для транспортування:

- правильна упаковка є важливим етапом, щоб зберегти цілісність продукції під час транспортування. Для цього використовуються різні види упаковки: картонні коробки або пластикові ящики для фруктів і овочів, щоб уникнути їх пошкодження; сітчасті мішки для овочів (наприклад, картопля, цибуля) – вони забезпечують вентиляцію і зменшують ймовірність гниття;

- вентиляція: упаковка повинна мати вентиляційні отвори для забезпечення циркуляції повітря, що важливо для збереження свіжості і запобігання перегріву чи вологості.

3. Вибір транспорту.

Транспорт для перевезення плодоовочевої продукції повинен відповідати вимогам збереження її якості, тому на вибір транспорту впливають такі фактори:

- вантажівки з відкритим кузовом: використовуються для перевезення продукції, яка не потребує особливих умов зберігання. Однак такі транспортні

засоби підходять лише за умови стабільної погоди, оскільки продукція може бути піддана негативному впливу вологи або перегріву;

- контейнери з температурним контролем: для чутливих до температури продуктів (наприклад, ягід, зелені, квітів) використовуються фургони або вантажівки з холодильними установками для підтримки низької температури;

- перевезення на піддонах: плодоовочева продукція часто перевозиться на піддонах або палетах, що дозволяє легко укласти їх у транспорт та зберігати стабільність.

4. Перевезення:

- тривалість транспортування: час транспортування є критичним фактором для збереження свіжості продукції. Чим швидше товар досягне сховища, тим менше ймовірність втрат;

- умови транспортування: для продукції, яка потребує спеціальних температурних умов, важливо підтримувати оптимальну температуру під час транспортування. Це може бути досягнуто через використання холодильних машин або транспорту з регульованим середовищем;

- перевезення в холодному ланцюгу: для деяких видів продукції важливо дотримуватися режиму температури, зокрема для фруктів, ягід або овочів, що швидко псуються. Продукція повинна транспортуватися в умовах холодного ланцюга, щоб зберегти свою свіжість.

5. Прибуття в сховище:

- розвантаження: після прибуття в сховище, продукція повинна бути розвантажена акуратно, щоб уникнути механічних пошкоджень, особливо для делікатних плодів і ягід;

- перевірка на якість: після транспортування проводиться перевірка на якість продукції, щоб визначити, чи не було пошкоджень, чи відповідає продукція вимогам для подальшого зберігання;

- транспортування до холодильних камер або сховищ: якщо продукція потребує зберігання в холоді (наприклад, овочі, ягоди), вона повинна бути відправлена до холодильних камер. В інших випадках її можна складувати в

спеціальних складах для підтримання оптимальних умов (наприклад, температура і вологість).

б. Складські умови:

- температурний контроль: для багатьох видів плодоовочевої продукції необхідно підтримувати певний температурний режим, що залежить від виду продукції. Наприклад, для яблук оптимальна температура зберігання становить близько 0°C, тоді як для картоплі – 4-6°C.

- вологість: важливим аспектом є також вологість повітря. Плодоовочева продукція потребує певного рівня вологості для збереження своєї свіжості. Надмірна вологість може призвести до розвитку гнилі та плісняви, тоді як низька – до зневоднення продукту.

Транспортування плодоовочевої продукції з поля до сховища вимагає ретельного планування та уваги до деталей. Важливо правильно обрати транспорт, пакування та забезпечити належні умови для збереження продукції під час перевезення. Належне дотримання температурного режиму, вентиляції та обережність при завантаженні і розвантаженні – все це критично для забезпечення якості і свіжості продукту на кінцевому етапі, перед його зберіганням у сховищах.

2.8. Вимоги основних плодоовочевих культур до тари

Морква. Зберігають моркву у тарі (контейнерах, ящиках, поліетиленових відкритих мішках), насипом. Добре зберігається морква в полістиленових мішках масою 25-30 кг, які розміщують на стелажах чи на підлозі. Для виготовлення мішків використовують плівку завтовшки 100-150 мкм. Мішки не зав'язують, щоб у них не концентрувався вуглекислий газ і не підвищувалася відносна вологість повітря. Якщо у сховищі відбувається різкий перепад температури, то утворюється конденсована волога і стінками мішка стікає вода, яка збирається на його дні. Щоб уникнути цього, в дні мішка роблять невеликі отвори. Для зберігання моркви в ящиках на дно їх насипають вологий пісок (2-3 см), на нього укладають коренеплоди в кілька шарів і пересипають їх піском.

Коренеплоди редиски, ріпи, пастернаку, селери, петрушки. Редиску без розетки листків зберігають при температурі 0-1°C і відносній вологості повітря 98% у поліетиленових відкритих пакетах по 10-15 кг кілька місяців. Коренеплоди ріпи, пастернаку, селери та петрушки зберігають перешарованими в малорозмірних траншеях, штабелях, на стелажах чи в тарі, присипаних зверху піском або ґрунтом вологістю не менше 70%. Траншеї роблять завдовжки 2-3 м, а в штабелях для швидкого їхнього охолодження залишають 2-3 колодязі. Ящики мають бути з суцільними боками (без щілин).

Цибуля та часник. Виділення цибулею тепла та вологи незначні, тому товщина шару її зберігання залежить від конструкції сховища. У стаціонарних сховищах з активним вентиляванням він становить 2-2,5 м при питомій подачі повітря 60-200 м³/т за годину. В холодильниках цибулю, затарену в ящики, штабелюють на висоту до 3 м, затарену в контейнери місткістю 200-300 кг ставлять у 4 яруси, затарену в пакети на 35-40 кг з товстого поліетилену складають на піддони в 4-5 ярусів.

Продовольчий і насінневий часник зберігають при температурі 1-3°C і відносній вологості повітря не вище 70%. Основні труднощі його післязбиральної обробки – зберегти голівку цілою. Тому після збирання часник затарюють у дрібну тару з твердого матеріалу, і в ній його сушать і зберігають. Призначені для зберігання невеликі партії часнику парафінують. Спочатку цілі головки його затарюють у сітки, а потім занурюють у суміш парафіну (97%) та моногліцерину (2-3%) на 2-3 секунди. Після цього сітки складають у ящики та зберігають при температурі +1°C.

Капуста. Капусту можна зберігати в дерев'яних чи поліетиленових ящиках. Також досить ефективно її можна зберігати у відкритих поліетиленових мішках на 5-10 голівок. При цьому мішки на долівці розкладають в один ряд. Оптимальна температура зберігання капусти -1-0°C, відносна вологість повітря 90-95%. Якщо капусту зберігають за температури 5-7°C, у голівках відбуваються ростові процеси, і вони розтріскуються. Голівки капусти брюссельської добре зберігаються (до 6-7 місяців) у поліетиленових пакетах (товщина плівки

30-60 мкм) місткістю 2 кг за температури 0-1°C і відносної вологості повітря 85-90%.

Помідор. Для тривалого зберігання плоди збирають вручну. Після збирання їх охолоджують водою або повітрям за допомогою вентилявання з невеликою питомою подачею. У процесі дихання плодів виділяється етилен, який прискорює їхнє дозрівання, тому його періодично видаляють шляхом провітрювання. Непогана тара для зберігання помідора – невеликі ящики місткістю 8-10 кг, які ставлять у штабель заввишки 8-10 ярусів. Щоб подовжити термін зберігання, непошкоджені зелені плоди помідора вміщують у ящики в 2-3 шари, пересипають їх торфом (вологість 30-32%), мохом або тирсою з несмолистих порід. Температура зберігання 10-14°C, відносна вологість повітря 80-85%. За нижчої температури повітря плоди загнивають, а в разі меншої відносної вологості повітря зморщуються. За таких умов вони можуть зберігатися до 70-100 днів.

Перець. Плоди перцю солодкого зберігають в 8-10 кг ящиках, у поліетиленових мішках (товщина плівки 30-60 мкм або 100 мкм з перфорацією), в холодильнику або в холодному приміщенні. Температура зберігання 0-2°C, відносна вологість повітря 90-95%. У таких умовах плоди можуть зберігатися 20-30 днів.

Кабачок, огірок, патисон для переробки збирають у технічній стиглості, тому для зниження втрат їх можна зберігати при температурі 4-5°C і відносній вологості повітря 90-95%. У таких умовах сировина зберігається 2-3 дні. Корнішони й пікулі необхідно переробити у день збирання. Для підтримання високої відносної вологості повітря ящики з корнішонами та пікулями загортають у плівку або зберігають при періодичному зрошенні. Упакування огірків у поліетиленові плівки різко знижує природні втрати при транспортуванні (в 3-4 рази за добу), зберігає їхні товарні та смакові якості протягом кількох днів.

Диню, кавун і гарбуз для споживання збирають у дозрілому (кавун, гарбуз) і майже дозрілому (диня) стані, залишаючи плодоніжки довжиною 2-3 см. Диню

зимових сортів після збирання спочатку пров'ялюють 10-12 днів, перевернувши до світла боком, на якому вона лежала під час періоду вегетації. Потім їх поштучно вкладають на стелажі або в тару із дерева чи гофрокартону, перешаровуючи торфом (піском) в 1-2 шари або підвішують у сітках з роґожі. При температурі 2-3°C і відносній вологості повітря близько 80% диня зберігається 3-4 місяці. Літні нележкі сорти дині транспортують відразу до місця збуту. Дозрілий без пошкоджень кавун зберігають на підстилці з соломи чи полови в один шар або в буртах і траншеях у 2-5 шарів, перешаровуючи соломною. Найкраще їх зберігати при температурі 3-5°C і відносній вологості повітря до 80%. Гарбуз лежких сортів при 6-8°C і відносній вологості повітря близько 70% зберігається до року, а в умовах більш високих температур – кілька місяців, але втрата маси при цьому значно більша.

Зелені овочі та пучкова продукція. Салат (головки або листки) містить до 95% води. Його вкладають у ящики, накривають поліетиленовою плівкою і зберігають у холодильниках при температурі турі 0-2°C і відносній вологості повітря 95%.

В усіх листкових овочів лежкість нетривала, оскільки вони мають велику поверхню випаровування, високу вологість, слабку водоутримуючу здатність клітинних колоїдів. Майже всі ці овочі зберігають при температурі 0-2°C і відносній вологості повітря 97-68% протягом кількох годин, а заморожені зв'язаними в пучки по 5-10 кг – один місяць. Якщо зниження температури досягають вентиляванню, то пучки кладуть у відкриті поліетиленові пакети.

Листки щавлю швидко втрачають вологу та в'януть. Тому їх зберігають у поліетиленових пакетах по 5-10 кг або в ящиках, зволожуючи водою. В холодильниках у пакетах щавель зберігають до 20 діб, в ящиках – до 7, у сховищах з активним вентиляванню – до 3 діб. При цьому втрати маси становлять відповідно 0,5%, 1,5% і 5-7%.

Помите листя петрушки, селери й кропу, зв'язане в пучки та упаковане в пакети, можна зберігати при температурі 0-1°C. Крім того, ці овочі зберігають у середовищі вуглекислого газу та кисню, вміст яких по 10%. Пакети з продукцією

надувають газовою сумішшю та заклеюють, тоді листки добре зберігають свою форму.

Тривалість зберігання зеленої цибулі, часнику, качанів кукурудзи цукрової, черешків ревеню та етіолованих пагонів спаржі при температурі 0-1°C в умовах високої вологості. Зелень цибулі та часнику укладають в ящики або в невеликі пакети. При температурі 5-7°C вони зберігаються до 8 діб, а при 0-1°C – до 1 місяця, втрачаючи масу до 1%. Овочевий горох і качани кукурудзи цукрової в поліетиленових пакетах зберігаються в холодильниках до 2 тижнів. Ревінь у ящиках масою 15-20 кг при температурі 0-1°C – 20 діб. Помиті пагони спаржі, зв'язані в пучки чи вкладені розсипом у ящики, обгортають вологою мішковиною і при температурі 0-1°C зберігають до 1 місяця. Відносна вологість повітря становить 90-95%.

Плодоягідна продукція. Лежкість плодів визначається періодом зберігання, за який вони тривалий час мають добрий товарний вигляд, високі смакові якості та мало втрачають у масі. *За періодом зберігання в оптимальних умовах плоди поділяють на три групи:*

- з тривалим періодом (3-8 місяців): яблука й груші зимових сортів, виноград пізніх строків дозрівання, лимони, апельсини, журавлина, горіхи;
- з середнім періодом (1-3 місяці): яблука, груші, айва, брусниця, виноград середніх строків дозрівання;
- з коротким періодом (15-20 діб): яблука ранні, всі кісточкові, ранні груші та виноград, ягоди смородини, агрусу та ін.

На практиці застосовують кілька режимів зберігання плодів:

- при знижених температурах у звичайних атмосферних умовах;
- у холодильнику з регульованим газовим середовищем (РГС);
- у холодильнику в поєднанні з модифікованим газовим середовищем (МГС).

Найкраще зберігати плоди зерняткових у РГС. Для цього необхідні відповідні камери. Регулюють газове середовище переважно за допомогою рідкого азоту з додаванням 5-6% кисню. Під час зберігання зменшується

кількість кисню і збільшується кількість вуглекислого газу. Цей спосіб регулювання газового середовища є найбільш економним. Добрий результат отримують, коли призначені для зберігання плоди яблук обробляють воском із фунгіцидами. Помиті й обсушені плоди занурюють у воскову емульсію з температурою 30-35°C. Такого самого ефекту досягають при зберіганні яблук, загорнутих у промащений вазеліном папір, який вбирає продукти виділення, завдяки чому знижується захворюваність плодів.

Для зберігання яблук використовують також модифіковане газове середовище (МГС). Яблука зберігають у невеликих пакетах (1-5 кг) або обгортають плівкою ящики чи вкладають всередину ящиків мішки з плівки місткістю 20-30 кг або використовують контейнери місткістю 200-300 кг. Плоди у плівці розміщують у холодильниках і зберігають у рекомендованих режимах МГС.

У таких місткостях вологість повітря завжди висока, що забезпечує добрий тургор плодів. Однак навіть невелике зниження температури призводить до утворення в них конденсованої вологи. Тому перед затарюванням у плівку плоди охолоджують. Товщина плівки 30-40 мкм. Найбільший ефект МГС дає при застосуванні великих поліетиленових накидок на 12-16 тонн плодів, затарених у контейнери та складених у висоту 3-4 контейнери. Краї таких накидок унизу присипають піском. У процесі зберігання стежать за вмістом газів і при потребі вміщують силіконові вставки, якщо концентрація вуглекислого газу підвищується. Для зберігання плодів використовують також контейнери з плівки з газообмінним вікном, розміри яких 3,7 x 1,3 x 1,2 м, місткість – 600-900 кг.

Зберігання яблук у плівках і в картонних та дерев'яних ящиках показало, що за 6 місяців вони втратили в масі при упакуванні в поліфільм 2,9%, у поліетиленову плівку – 1,9%, в дерев'яні ящики – 3,6%, в картонні ящики – 5%. Зберігання яблук у поліетиленовій, поліамідній, поліхлорвінілової плівках і у стандартних дерев'яних ящиках показало, що найменші втрати маси яблук відбувалися у випадку зберігання їх у поліетиленовій плівці впродовж 6-7 місяців, потім – у поліхлорвінілових і поліамідних плівках.

Плоди кісточкових та ягоди зберігають при температурі 0°C - мінус 2°C і відносній вологості повітря 90-95%. Тривалість зберігання залежить від сорту. Сливи та персики в цих умовах можна зберігати 1-2 місяці. Плоди знімальної стиглості з твердою консистенцією і добрими смаковими якостями вкладають у тару по 5-8 кг. Проте персики краще зберігати з прокладками картону, в якому є заглиблення, а сливи – в тарі місткістю 10-12 кг, застеленій папером. Крім того, сливи можна зберігати у невеликих (0,5-1 кг) відкритих поліетиленових пакетах. При застосовуванні РГС тривалість зберігання подовжується до 3 місяців. Близько 10 днів можна зберігати суницю садову при температурі 0-1°C у середовищі, де кисню 3-5%, вуглекислого газу 5- 7%, решта – азот. Ягоди, плоди вишні та черешні повинні бути затарені в корзинки по 1-2 кг чи у відкриті поліетиленові пакети.

2.9. Передпродажна підготовка плодоовочевої продукції

Передпродажна підготовка плодоовочевої продукції є важливим етапом у ланцюзі постачання, який має значний вплив на збереження якості продукції, її привабливість для споживачів і економічну вигоду для продавця. Вимоги супермаркетів, спеціалізованих плодоовочевих магазинів до зовнішнього вигляду фруктів і овочів, що надходять, постійно зростають. Цей процес включає кілька основних етапів, від сортування та очищення до правильного пакування та етикетування.

1. Огляд і сортування продукції. Першим етапом передпродажної підготовки є детальний огляд продукції для виявлення дефектів, пошкоджень, хвороб, а також невідповідностей стандартам якості. Продукція сортується за розміром, кольором, формою, стиглістю та іншими критеріями якості. Видаляються плоди та овочі, які мають пошкодження, гниль, плісняву або не відповідають стандартам. Окремо можуть упаковуватись продукти, що мають незначні дефекти (наприклад, невеликі подряпини), якщо вони все ще придатні до споживання.

Мета: забезпечити однорідність партії продукції та гарантувати її високу якість для споживачів.

Однаковий розмір, однорідне кольорове забарвлення плодів у партії є сучасна вимога торгівлі. Останнім часом дуже важливою вимогою супермаркетів стає калібрування за масою, яке дозволяє продавати плоди поштучно, наприклад, солодкий перець. Це заощаджує час і зменшує витрати на персонал. При цьому стає можливим і підбір відповідної упаковки залежно від маси плодів. Грамотно відібрані, відкалібровані й упаковані плоди дозволяють торгівлі встановлювати різні ціни на одну й ту ж саму продукцію, тим самим поширюючи та поглиблюючи асортимент, що значно збільшує гнучкість і мобільність при роботі на ринку з покупцями.

Яблука, груші, томати, перець необхідно калібрувати за розміром, вагою, інтенсивністю забарвлення і за формою. Картоплю і цибулю калібрують зазвичай розміром на три фракції.

2. Очищення та миття. Багато видів плодоовочевої продукції потребують очищення або миття для усунення залишків ґрунту, пестицидів, хімічних речовин, а також для покращення зовнішнього вигляду. Продукція миється під проточною водою або з використанням спеціальних мийних засобів для видалення бруду та залишків пестицидів. Очищення овочів та фруктів від шкірки, листя, стебел або гілок. Після миття овочі та фрукти ретельно висушуються, щоб уникнути гниття та зберегти тривалість зберігання.

Мета: забезпечити чистоту і безпеку продукції, зберігши її візуальну привабливість.

3. Охолодження та збереження свіжості. Після миття та очищення важливо контролювати температуру та вологість продукції, щоб зберегти її свіжість та продовжити термін зберігання. Продукція може бути охолоджена або зберігатися в спеціальних камерах при низьких температурах для уповільнення процесів псування (наприклад, холодильні камери або спеціалізовані холодильники). Важливо підтримувати належну вологість для запобігання висиханню або перегріву продуктів.

Мета: зберегти свіжість плодоовочевої продукції, забезпечити її оптимальні умови для транспортування та продажу.

4. Пакування продукції. Пакування є важливим етапом передпродажної підготовки, який не тільки допомагає зберегти якість продукції, а й сприяє її привабливості для покупців. Пакування має бути зручним, економічним, а також відповідати вимогам щодо зберігання та транспортування.

Продукція акуратно складається в пакувальні контейнери або коробки. Важливо, щоб овочі та фрукти не були пошкоджені під час упаковки. Для деяких видів продукції, наприклад, ягід або делікатних фруктів, може бути застосовано додаткове обгортання або вкладення в захисні матеріали (наприклад, пінопласт або спеціальні роздільники). Вентиляція упаковки (отвори в картоні або сітчасті пакети) забезпечує циркуляцію повітря і зменшує ризик розвитку плісняви чи гниття.

Мета: пакування повинно зберігати якість продукції, захищати її від механічних пошкоджень і забруднень, а також сприяти її легкому транспортуванню та продажу. При цьому упаковка повинна бути економічною та відповідати вимогам до гігієни та безпеки.

На різних етапах руху ягід, фруктів та овочів з поля до споживача різні властивості упаковки мають різне значення. Так, на етапі збирання плодів найбільш важливими функціями упаковки є транспортабельність, забезпечення неушкодженості плодів. При зберіганні тара має займати щонайменше місця в сховищах, забезпечувати якісний газообмін. При відвантаженні зі сховищ упаковка має бути такою, щоб була можливість забезпечити відбирання необхідного обсягу продукції, відповідати розмірам транспортного засобу для перевезення, захищати продукцію від механічних коливань. На етапі реалізації більш важливими стають вимоги до дизайну та інформаційного наповнення, що розміщується на упаковці, зручності для перенесення для роздрібного споживача, забезпечення береження товару на полиці магазину, одноразовість. У той же час, деякі властивості упаковки важливі на всіх етапах. Це низька вартість, екологічна безпечність і можливість утилізації.

В деяких випадках на всьому ланцюжку з поля до столу споживача можна використовувати одну тару. В інших випадках кожен етап потребує різної

упаковки. Тут треба пам'ятати, що перевантаження плодів з однієї тари в іншу завжди негативно відображається на їхній якості. З іншого боку, використання однакової тари для, наприклад, зберігання і продажу в супермаркеті є неможливим. Підбирають упаковку в залежності від виду продукції, каналів реалізації або призначення та вимог транспортування. Так, дерев'яна тара більш придатна для пакування та транспортування овочевої продукції загальною масою не більше 15 кг. Більш придатна для постачання оптових партій продукції. Луб'яна тара придатна для пакування продукції масою 4-5 кг. Картонно-паперова тара використовується для пакування 3,5-4 кг овочевої продукції.

Для кожного виду продукції підходить різна упаковка. *Картопля, буряк, морква, цибуля*: оптові партії — мішки та сітки (цибуля) — 15-30 кг; дерев'яні, пластикові або картонні ящики до 20-23 кг. Роздрібні партії — сітка від 1 до 10 кг. *Капуста (білоголова, червоноголова, цвітна, брокколи, кольрабі)*: оптові партії — гофрокартонні, дерев'яні чи пластикові ящики до 10 кг. *Цвітна капуста та брокколи* викладаються в один шар для уникнення пошкоджень. Роздрібні партії — кожна головка запакована у стретч-плівку, з викладенням у гофрокартонні ящики. *Помідори, перець*: оптові та роздрібні партії — гофрокартонні, дерев'яні чи пластикові ящики до 10 кг. Роздрібні партії — гофрокартонні коробки від 3 до 6 кг, розмір яких можна регулювати залежно від виду продукції. Піддони, обтягнуті стретч-плівкою. *Салат*: оптові партії — гофрокартонні чи фанерні коробки до 5 кг. Роздрібні партії — кожна головка запакована у стретч-плівку з викладенням у гофрокартонні ящики. *Огірки*: оптові та роздрібні партії — гофрокартонні, дерев'яні чи пластикові ящики до 20 кг. Роздрібні партії — гофрокартонні ящики від 3 до 10 кг, розмір яких можна регулювати залежно від виду продукції. Піддони, обтягнуті стретч-плівкою. *Яблука*: оптові та роздрібні партії — гофрокартонні, дерев'яні, пластикові коробки до 10 кг, розмір яких можна регулювати залежно від виду продукції. Роздрібні партії — сітка від 1 до 3 кг. *Персики*: оптові та роздрібні партії — коробки типу «телескоп» (картонні коробки з відокремленими під кожний плід комірками). *Ягоди (суниця, малина, вишня, смородина та ін.)*: оптові партії — гофрокартонні коробки та підноси

спеціальних розмірів масою від 1 до 5 кг (з плівкою з внутрішнього боку коробки (підносу)). Роздрібні партії – блістери (прозорі пластикові коробочки різних форм) вагою від 0,2 до 2 кг. *Виноград*: оптові та роздрібні партії – картонні ящики вагою від 3 до 5 кг з пластиковими або поролоновими переділами для кожного грона. *Кавуни, дині*: оптові та роздрібні партії – картонні коробки або контейнери масою до 300 кг.

Роздрібні партії – картонні ящики з переділами по 4-6 штук у кожному ящику. Основні характеристики плодоовочевої продукції та вимоги до її пакування приведені в таблиці 2.1.

5. Етикетування та маркування. Після пакування продукція повинна бути належним чином маркована, щоб покупці могли отримати важливу інформацію про товар. На упаковці вказуються основні дані про продукцію: найменування товару, країна походження, термін придатності, дата упаковки, інформація про виробника, рекомендації щодо зберігання. Етикетки можуть також містити штрих-коди для автоматизованої обробки товару.

Мета: правильне маркування дозволяє уникнути помилок при продажу, гарантує безпеку для споживачів і відповідає вимогам законодавства щодо торгівлі продуктами харчування.

6. Контроль якості та остаточний огляд. Наприкінці передпродажної підготовки проводиться остаточний огляд упакованої продукції, щоб переконатися в її відповідності стандартам якості та вимогам. Продукція перевіряється на відповідність вимогам щодо вигляду, свіжості, правильності пакування та маркування. Продукти, що не відповідають стандартам, можуть бути відправлені на доопрацювання або зняття з продажу.

Мета: забезпечити високу якість продукції та її відповідність вимогам покупців і регуляторним стандартам.

Основні характеристик плодоовочевих культур , які мають найбільший попит

Вид продукції	Переробка	Свіжий ринок
Нішові культури		<p>Зелені (цибуля, кріп, петрушка) та листові (всі види салатів) овочі. Для супермаркетів дуже важлива постійна наявність нішових (малопоширених) видів овочів: різні види капусти, спаржа, селера, салати (червоні, зелені, типу Лоло Россо, Лоло Бьондо, Ромейн, Айсберг). Маса 1 пучка 400-500 г. Упакування поштучно в плівку. Маса 1 пучка листових салатів 250-300 г (кожен салат у плівці). Маса 1 пекінської капусти 0,5-1,5 кг (має бути запакована в стреч-плівку). Петрушка: мінімальний діаметр пчка 1 см (рання); діаметр пучка 3-6 см (пізня). Різниця в упакованні не більше 1,5 см у діаметрі. Часник: упакований у сітку</p>
Капуста	Основна вимога – сорт (тверді хрусткі листки, наприклад, сорт Анкома)	<p>Капуста, яку беруть найкраще, пакується в стреч-плівку, попередньо очищається від зовнішніх листків. Зовнішній вигляд – голови цілі, свіжі, чисті, непророслі, без ушкоджень сільськогосподарськими шкідниками, тверді, не рихлі, не порепані. Маса голови 1-3,5 кг. Сорти: Гектор, Медик, Парел, Сюрприз, Меджик, Бригадир. Має попит квашена капуста сортів Саратова, Гарт, Мегатон, Марабу, Мандарин. Капуста також пакується в сітчані мішки по 10-25 кг. Цвітна капуста: мінімальний діаметр 22 см. Різниця в діаметрі не більше 8 см. Капуста брокколі: маса від 350 г до 500 г. Капуста брюссельська – сітка. Діаметр 2-3 см</p> <p>Особливу увагу треба приділити капусті брюссельській, савойській, кольрабі та пекінській. Спостерігається підвищений попит на дані види капусти з боку торговельних мереж</p>

<p>Баклажани</p>	<p>Плоди чисті, свіжі, здорові, не в'ялі. В технічній стадії зрілості. Не волокнисті всередині. Плоди фіолетового кольору (не зелені) з блискучою шкірочкою, з нерозвинутим насінням. М'якоть плоду пружинна, без пустот. Сорт Анет</p>	<p>Зовнішній вигляд – плоди свіжі, чисті, цілі, здорові, не вялі, розмір плодів не менше 10 см. Мінімальна маса 100 г. Упакування в плівку по 3 кг або в гофрокартонну тару по 6-8 кг. Сорти Алмаз, Фіолетове Диво, Глобус, Айсберг, Чорний Красень</p>
<p>Перець солодкий</p>	<p>Плоди продовгуватої форми, товстостінні, різного кольору (жовті, зелені, червоні), без коричневих прожилок, ліній на жовтому і зеленому. На смак солодкий з м'якою гостротою. Розмір плодів не менше 3 x 6 см. Колір жовтий, червоний, зелений. Смак солодкий, гіркий. Інколи є потреба в очищеній продукції</p>	<p>Зовнішній вигляд: плоди свіжі, чисті, без ушкоджень. Розміри, не менше: довжина мінімальна 60 мм, діаметр мінімальний 45 мм. Підвищений попит на великий болгарський перець. Сорти: Марконі, Квадрато Асті, Шорок Шарі, Айвенго, Антей, Атлант, Геркулес, Каптур, Хаскі, Анетта</p>

<p>Цибуля</p>	<p>Цибілини, що визріли, тверді (щільні), здорові, чисті, непророслі, сухі, стрілка не більше 20 мм, зовнішні зубці не більше 10%. Великий розмір цибулин, на найбільшому діаметр не менше 4 см. Сорти: Геркулес, Стригуновський, Стурон, Сквірський, Альфа, Золотистий, Глобус, Супра, Еллан, Бонус</p>	<p>Упакування – сітка 5/10/25 кг. Діаметр цибулини від 40-90 мм. Ялтинська – 5 кг сітка. Червона та біла – 5-20 кг сітка</p>
<p>Морква</p>		<p>Найпопулярніша – нантського типу середніх розмірів (15-20 см), з гладенькою шкіркою, яскравим помаранчевим забарвленням, високим вмістом цукрів і каротину, з високими смаковими якостями. Хороша лежкість. Зовнішній вигляд: коренеплоди свіжі, без ушкоджень шкідниками; мінімальна кількість землі, що прилипла до коренеплоду, допускається (не більше 1% від поставки); вміст коренеплодів з відхиленнями від установлених розмірів не більше ніж 10 мм – не більше 5% від поставки; розмір коренеплодів за найменшим поперечним діаметром - довжиною 100-200 мм, шириною – 30-50 мм. Сорти: Болівар, Балтімор, Абако, Джерада, Сатурно. Пучкова морква: діаметр від 1 см. Пучки по 5 шт. Пізня: діаметр 2 см. Фасована в сітку по 5/10 кг</p>

Кабачок	<p>М'якуш соковитий з недорозвинутим насінням. Бажано з м'якою шкіркою. Розміри не нормуються. Сорти: Іскандер, Кавілі. Алія, Опал</p>	<p>Зовнішній вигляд: плоди свіжі, чисті, цілі, не в'ялі; розмір плоду не менше 100 мм; розмір плоду за поперечним діаметром 50-100 мм. Середнього розміру, рівномірний за діаметром, упакований у гофрокартонну тару, стреч-плівку. Спостерігається збільшення реалізації кабачків цукіні (темно- та світлозеленого забарвлення). Довжина плодоніжки не більше 3 см. Упакування – 5 кг гофрокартон/сітка</p>
Буряк столовий		<p>Зовнішній вигляд: коренеплоди свіжі, без ушкоджень шкідниками, не тріснуті. Розмір коренеплодів за найменшим поперечним діаметром 60-120 мм. Допускаються відхилення від встановлених розмірів не більше ніж на 10 мм (не більше 5% від поставки); мінімальна кількість землі, що прилипла до коренеплоду, допускається (не більше 1% від поставки); вміст коренеплодів з ознаками вялості, загнилих, запарених, підморожених не допускається. Мінімальний діаметр 8 см. В одній сітці різниця в діаметрі не більше 2 см. Сорти: Багрянний, Бордо харківський, Гопак, Воєвода, Червона куля, Ронада, Детройт, Дій, Делікатесний, Носівський плескатий. Спостерігається тенденція до збільшення реалізації столового буряку продовгуватої форми</p>
Абрикос, персик, груша, слива	<p>Основною вимогою є вміст сухої речовини (абрикос і персик – не менше 13%, груша та слива – не менше 12%).</p>	<p>Еталон роздрібних продажів. Упаковка яблука: гофрокартон 6-12 кг. Пластикові мішечки 5 кг. Персик: гофрокартон, укладання в один ряд. Кошик на 1 кг. Слива: гофрокартон, укладання в один ряд. Кошик на 1 кг або на 2,5-5 кг. Груша: гофрокартон 5-8 кг. Пластикові мішечки 3 кг. Абрикос: гофрокартон, укладання в один ряд. Кошик на 1 кг</p>

Картопля	<p>Для заморожування: забарвлення м'якуша жовте (світло-жовте), форма бульб продовгувата або кругло-овальна, бульби мають бути рівними із неглибоким поверхневим заляганням вічок. Довжина бульб – 50 мм. Вміст сухої речовини 20-24%, питома вага 720 кг/м². Вміст відновлюючих цукрів – 0,5%. М'якуш картоплин після процесів очистки, обжарювання, заморожування і розморожування не повинен темнішати. Сорти: Беллароза, Пікассо, Рів'єра, Слов'янка, Гранادا, Мелоді</p>	
Вимоги до ранньої продукції		
Капуста рання		<p>Розмір: головка 05-1,5 кг. Упаковка: ринок споживає як без упаковки, так і обгорнуту в поліетиленову плівку. Зовнішній вигляд: головки свіжі, чисті, без уражень хворобами і пошкоджень шкідниками. Сорти: Акіра, Джетодор, Агресор, Муксума, Професор, Мегатон, Адема, Барокко, Чесма, Пандіон</p>

продовження таблиці 2.1

Редис		Зовнішній вигляд: коренеплоди чисті, тверді (щільні), без слідів загнивання, не в'ялі; забарвлення від світло-рожевого до червоного; форма округла, овальна; розмір плоду за найбільшим поперечним діаметром не менше 20 мм. Упакування в пучок по 10-12 шт. Діаметр 15-30 мм. Різниця в діаметрі не більше 10 мм. Сорти: Селеста, Сора, Чемпіон, Алекс, Веселка, Кармін, Шарлотта
Цвітна капуста		Зовнішній вигляд: головки свіжі, чисті, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками; забарвлення світло-рожеве, світло-жовте, біле; маса головки 0,4-1 кг. Сорти: Наутілус, Майбах, Ількар, Солістар, Фрідом, Абені, Бета, Палла ді Неве, Сноубол, Опал, Біла Королева, Гудмен
Картопля молода		Колір: жовтий, рожевий. Розмір: середня маса до 100-150 г. Смакові якості: солодкий. Упаковка: сітки, мішки по 2-3 кг. Зовнішній вигляд: бульби чисті, цілі, не в'ялі; розмір бульби за поперечним діаметром не менше 40-70 мм залежно від сорту; мінімальна кількість землі, що прилипла до коренеплоду, допускається (не більше 1%). Сорти: Каменський, Торнадо, Крістіна, Інфініті, Есмі, Любава, Ред Леді, Кармен, Ароза, Колетте, Тріумф, Констанс, Гулівер

7. Зберігання перед продажем. Після пакування та маркування продукція повинна бути збережена в оптимальних умовах до моменту продажу. Продукція зберігається в холодильних чи спеціалізованих складах для збереження свіжості (особливо для фруктів та овочів, які швидко псуються). Важливо контролювати температуру, вологість і вентиляцію в приміщеннях для підтримки оптимальних умов для кожного виду продукції.

Мета: запобігти псуванню продукції і зберегти її на високому рівні якості до моменту продажу.

Передпродажна підготовка плодоовочевої продукції є складним та багатоступінчастим процесом, що включає сортування, очищення, пакування та маркування. Кожен з етапів є важливим для забезпечення високої якості продукції, її привабливості для покупців і економічної ефективності для продавця. Правильне пакування та зберігання допомагають зберегти свіжість і привабливий вигляд товару до моменту продажу.

2.10. Пакування для роздрібної торгівлі

Пакування плодоовочевої продукції для роздрібного продажу є важливим етапом у збереженні її якості, забезпеченні зручності транспортування та презентації товару для покупця. Окрім того, пакування виконують функції маркетингу, інформування про товар, а також забезпечують збереження гігієнічних норм. Вибір пакування залежить від виду продукції, умов транспортування, а також від вимог до терміну зберігання.

Розглянемо основні типи пакування та їх особливості.

Пластикові контейнери. Є одним з найпоширеніших типів пакування для роздрібного продажу. Вони можуть бути різної форми і розміру, від простих коробок до спеціалізованих контейнерів. Використовувані матеріали: поліпропілен (PP), поліетилен (PE), ПЕТ (PET). Забезпечують захист продукції від механічних пошкоджень. Мають вентиляційні отвори, що забезпечують циркуляцію повітря і знижують ризик плісняви і гниття. Легко транспортуються і складаються.

Використовуються для упаковки ягід, помідорів, винограду, яблук, цитрусових, а також для порційних пакувань картоплі, моркви, капусти.

Картонні коробки. Традиційне пакування для більшості плодоовочевих культур. Вони можуть бути різного розміру, а також можуть бути виготовлені з гофрокартону або звичайного картону. Досить міцні, забезпечують достатній захист від зовнішніх пошкоджень. Мають хорошу вентиляцію завдяки прорізам або вентиляційним отворами. Легко транспортуються та зберігаються.

Використовуються для упаковки картоплі, цибулі, часнику, моркви, капусти, фруктів (яблук, груш, цитрусів) та інших овочів.

Пакети та мішки (пластикові та сітчасті). Пакування для овочів і фруктів, які не потребують жорсткого контейнера, але потребують зручності транспортування та зберігання. Матеріали: пластикові пакети, сітки, сітчасті мішки, біорозкладні матеріали. Пакети можуть бути як прозорими, так і непрозорими, з різними типами закриття (клапани, зав'язки, етикетки). Сітчасті мішки забезпечують хорошу вентиляцію, що важливо для збереження свіжості продукції. Зручні у використанні для малих обсягів товару.

Використовуються для картоплі, цибулі, часнику, моркви, апельсинів, лимонів, яблук і персиків.

Гофрокартонні ящики з розподільниками. Картонні ящики, в яких є спеціальні перегородки для кожного окремого плоду чи овоча. Перегородки надають додатковий захист від пошкоджень під час транспортування. Вентиляція зберігається завдяки отворами в картоні. Такі ящики часто використовуються для делікатних фруктів і ягід, які потребують додаткового захисту від механічних пошкоджень.

Використовуються для упаковки делікатних фруктів (наприклад, ягід, ківі, персиків) або для овочів з більшою схильністю до пошкоджень.

Пластикові контейнери з перфорацією (картонно-пластикові упаковки). Комбінація картону і пластикових елементів, де пластикові контейнери з отворами вставляються в картонну основу. Гарне поєднання

захисту та вентиляції. Можуть бути зручними для довготривалого зберігання плодоовочевої продукції.

Використовуються для роздрібного продажу як на ринках, так і в супермаркетах делікатних фруктів, таких як полуниця, малини, черешня, а також для свіжих овочів.

Термозбіжне пакування. Використовується для герметичного упакування плодоовочів, яке обгортається спеціальною плівкою, що зменшується під впливом тепла. Герметичне закриття захищає продукт від впливу навколишнього середовища. Плівка забезпечує гарну видимість товару, підвищує його привабливість.

Часто використовується для упаковки фруктів та овочів, які будуть споживатися протягом короткого періоду (готових салатів, нарізаних овочів, фруктових наборів).

Пакування в картонні лотки. Картонні лотки використовуються для продажу розфасованих продуктів, таких як ягоди, виноград, черешня, помідори. Лотки мають спеціальні бортики, які запобігають зміщенню продукції. Картон забезпечує хорошу вентиляцію і зберігає продукцію в хорошому стані. Ідеально підходять для маленьких порцій, таких як упаковки ягід, малини, чорниці, полуниці.

Для кожного виду упаковки важливо правильно маркувати продукцію, щоб забезпечити інформування покупця щодо характеристик товару. На етикетках повинні бути зазначені інформація про продукт (назва, сорт, країна виробник, дата упаковки, термін зберігання, умови зберігання). Етикетки також можуть містити інформацію про харчову цінність та рекомендації щодо використання.

Переваги правильного пакування плодоовочевої продукції для роздрібного продажу:

- *збереження якості* – пакування допомагає зберегти свіжість продуктів, уповільнюючи процеси псування;

- *зручність у транспортуванні* – забезпечує легкість в перевезенні та зберіганні продукції;
- *маркетингові можливості* – гарне пакування допомагає привернути увагу споживачів, підвищуючи привабливість товару на полиці;
- *зручність для покупця* – пакування зручне для покупця, забезпечує легкість у використанні, без необхідності зайвих маніпуляцій з продуктом.

Пакування плодоовочевої продукції для роздрібного продажу виконує не тільки функції захисту і зберігання, але й має важливу маркетингову роль у підвищенні привабливості товару для покупців.

Вимоги до розмірів упаковки плодоовочевої продукції для роздрібно торгівлі представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Орієнтовні розміри упаковки сільськогосподарської плодоовочевої продукції для супермаркетів та роздрібно торгівлі

№	Продукція	Довжина, см	Ширина, см	Висота, см	Матеріал	Максимальна маса, кг
1	Помідори, капуста цвітна, брокколи, білоголова	60	39,5	14	дерево, картон	10
2	Кабачки, патисони, баклажани	40	30	20	картон	5
3	Помідори черрі, суниця	50	39	18	дерево	3-6
4	Картопля, капуста пізня	52	41	24	картон	8-12
5	Кукурудза цукрова	54	40	17	картон	5-6

Найбільш зручним способом продажу продукції є розташування її у зручних пластикових сітках по 2-3 кг (це стосується картоплі, моркви, цибулі), в

той же час у сітку не рекомендується складати ранню картоплю через те, що так вона може бути пошкоджена, втрачає товарний вигляд, швидко в'яне та зеленіє.

Свіжі овочі, як правило, продають у пластикових контейнерах (огірки, помідори, перець, баклажан та інші овочі).

Рання продукція продається, як правило, у відкритому вигляді (без сіток), оскільки можливе механічне пошкодження; ранню капусту, огірки, перець, помідори продають з контейнерів чи просто зі столів, щоб покупець сам обирав ту продукцію, яка йому впала до вподоби. Ранню черешню і суницю виробники реалізують з пластикових ящиків чи корзин (з лози).

Що стосується продукції, яка містить багато води (наприклад, суниця), то її краще реалізовувати у пластикових піддонах, стаканах ємністю до 1 л, масою 300-400 г.

Обов'язковою вимогою має бути охолодження продукції як перед пакуванням, так і в період реалізації. При її транспортуванні враховують два фактори: висота продукції у тарі і стан охолодження. Не рекомендується транспортувати продукцію насипом, оскільки під власною масою продукція втрачає зовнішній вигляд, а, отже, і комерційну ціну.

2.12. Пакування для оптової торгівлі

Пакування для оптової торгівлі плодоовочевої продукції має на меті забезпечення ефективного транспортування, збереження якості продукції та зручність при роботі з великими обсягами товару. Враховуючи обсяги поставок та особливості зберігання, пакування для оптової торгівлі має бути міцним, практичним та економічно вигідним. Основним завданням є мінімізація витрат на пакувальні матеріали при забезпеченні безпеки продукції під час транспортування і зберігання.

Оптові компанії закупають понад 3 тонни, а здебільшого це 10-20 тонн плодоовочевої продукції. Вимоги до пакування є такими: сітка, ящик гофрокартонний з транспортування вантажівками, рефрижераторами, інколи з охолодженням (таблиця 2.3).

Орієнтовні розміри упаковки сільськогосподарської плодоовочевої продукції для ринків та оптової торгівлі

№	Продукція	Довжина, см	Ширина, см	Висота, см	Матеріал
1	Капуста цвітна	60	39,5	20	дерево, картон
2	Помідори, перець, зелена цибуля	50	30	22	пластмаса
3	Кавуни, картопля	50	42	23	картон
4	Банани, картопля, капуста цвітна та білоголова	52	41	24	картон
5	Суниця	39,5	29	16,5	дерево, картон
6	Груші, картопля, капуста	50	30	23,5	картон
7	Фрукти, помідори	39,5-40	30	14-18	дерево
8	Перець, брокколі, помідори	40	30	20	картон
9	Виноград	40	30	12	картон
10	Огірки, помідори, баклажани, перець	60	40	17	пластмаса
11	Персик, помідор	60	40	10	картон
12	Помідори, огірки, перець, цитрусові	30	20	8-10	картон

Основними видами упаковки для оптової торгівлі є:

Гофрокартонні коробки. Один з основних типів пакування для оптової торгівлі плодоовочевою продукцією. Вони використовуються для упаковки великої кількості товару, забезпечуючи міцність і зручність у транспортуванні. Виготовляються з гофрованого картону, що робить упаковку міцною та стійкою до механічних пошкоджень. Добре захищають продукцію від зовнішніх впливів, таких як удари та стискання. Вентиляційні отвори у картоні забезпечують циркуляцію повітря, що важливо для запобігання гниттю і псуванню плодоовочевих продуктів. Легко складаються і мають невелику вагу. Підходять для пакування великих обсягів овочів та фруктів (наприклад, картоплі, моркви, яблук, груш, цитрусових, капусти, цибулі).

Пластикові контейнери та кошики. Для оптової торгівлі використовуються пластикові контейнери або кошики, які дозволяють упакувати

продукти в більш організований вигляд, зберігаючи їх доступність для огляду. Міцні, стійкі до механічних пошкоджень. Багаторазові, можуть бути використані для декількох циклів зберігання та транспортування. Вентиляція забезпечується завдяки отворах у пластикі, що допомагає уникнути псування. Легко очищаються та дезінфікуються. Підходять для упаковки фруктів і ягід, овочів, які потребують обережного поводження.

Пластикові мішки та сітки. Використовуються для пакування плодоовочевої продукції в більших обсягах, зазвичай для тих продуктів, що не потребують такої обережності при транспортуванні, як більш делікатні фрукти. Забезпечують зручність у транспортуванні великих обсягів товару. Легко запаковуються, мають дешеві витрати на матеріали. Сітчасті мішки мають хорошу вентиляцію, що сприяє кращому зберіганню продукції, особливо для картоплі, цибулі, моркви. Використовуються для упаковки овочів, таких як картопля, морква, цибуля, часник.

Полімерні плівки та термозбіжне пакування. Термозбіжне пакування часто використовується для упаковки продуктів у великих обсягах, коли потрібно герметично запакувати кілька одиниць продукції або зберігати їх у свіжому вигляді на довший період. Плівка щільно обтягує продукти, що запобігає механічним пошкодженням. Термозбіжні плівки добре підходять для упаковки товару на палетах, щоб забезпечити його стабільність і захист під час транспортування. Можуть бути прозорими або непрозорими в залежності від вимог до товару. Застосовуються для упаковки картоплі, часнику, великої кількості фруктів і овочів.

Ящики з дерева або фанери. Використовуються для важкої продукції або тієї, що потребує більш жорсткої упаковки для транспортування. Дуже міцні та здатні витримувати значні навантаження. Має хорошу вентиляцію завдяки конструкції ящика. Зазвичай використовуються для транспортування та зберігання великих партій картоплі, моркви, буряка, капусти.

Картонні палети. Є упаковкою для транспортування великих обсягів плодоовочевої продукції. Це картонні платформи, на які продукція складається

в ящики або пакети. Легкі, зручні для складування та транспортування. Можуть бути використовувані для зберігання на складі, а також для доставки до торгових точок. Забезпечують хороший доступ до продукції. Зазвичай застосовуються для великих партій товару, таких як яблука, цитрусові, картопля.

Контейнери для транспортування (палети). Для транспортування плодоовочевої продукції на великі відстані часто використовуються палети або контейнери, що дозволяють зберігати кілька рівнів упаковок. Покращують зберігання, допомагають уникнути пошкодження товару під час перевезення. Можуть бути виготовлені з пластику або дерева. Використовуються для великої продукції, що транспортується на великі відстані (наприклад, для розподілу між гуртовими складами і роздрібними мережами).

Скляні або пластикові контейнери для консервованої продукції. Для зберігання консервованої продукції (овочевих консервів, соусів, варення) часто використовують скляні або пластикові контейнери. Герметичність упаковки дозволяє зберігати консервовані продукти без втрати їхніх властивостей. Легко транспортуються і мають тривалий термін зберігання. Використовуються для упаковки різноманітних консервів, соків, соусів.

Переваги пакування для оптової торгівлі плодоовочевою продукцією:

- *економічність* – використання дешевих матеріалів, таких як картон або пластик, дозволяє знизити витрати на пакування при великих обсягах продукції;
- *збереження якості* – міцне пакування захищає продукцію від механічних пошкоджень, запобігає втратам вологи та зберігає свіжість;
- *універсальність* – пакування легко адаптується для різних видів продукції, забезпечуючи зручність при транспортуванні та зберіганні;
- *можливість повторного використання* – багато пакувальних матеріалів можуть бути багаторазовими (особливо пластикові контейнери та кошики).

Пакування для оптової торгівлі має бути практичним, економічним і таким, що забезпечує збереження якості товару. Вибір пакувальних матеріалів залежить від типу продукції, обсягів продажу і вимог до транспортування та зберігання.

КОРИСНІ ПОРАДИ ІЗ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ

Зберігання плодів та овочів є важливим етапом для збереження їх свіжості, смаку та поживних властивостей. Дотримання кількох простих правил дозволить вам максимально продовжити термін зберігання продуктів, зберігаючи їхню якість і користь. Ось кілька корисних порад для ефективного зберігання і пакування.

Визначення правильного часу для збору. Перед збором овочів і фруктів важливо визначити найкращий час для цього. Ідеальний момент збору залежить від конкретного виду рослин. Наприклад, більшість овочів варто збирати до початку осені, а фрукти – коли вони досягли повної зрілості.

Підготовка до зберігання. Перед тим як зберігати овочі та фрукти, важливо виконати кілька підготовчих кроків. Плоди варто очистити від бруду, але не всі з них потребують миття перед зберіганням. Наприклад, картоплю, моркву та буряк краще не мити, оскільки зайва волога може прискорити їх псування. Зате яблука, груші та інші фрукти треба вимити і висушити перед тим, як зберігати.

Пошкоджені або гnilі плоди не слід зберігати, їх краще використати одразу або обробити для подальшого консервування чи заморожування. Плоди однакового розміру зберігаються краще, оскільки великі можуть швидше псуватися. Тому перед зберіганням розсортуйте овочі та фрукти за розмірами.

Правильний вибір овочів і фруктів. Щоб зберегти овочі та фрукти на зиму, важливо правильно їх вибирати. Це дозволить зберегти їхню якість і корисні властивості протягом тривалого часу. По-перше, звертайте увагу на стан овочів та фруктів. Вони повинні бути зрілими, без пошкоджень, гnilі чи плісняви. Також варто враховувати, що деякі овочі та фрукти потребують специфічних умов для тривалого зберігання. Наприклад, для зимового зберігання чудово підходять цибуля, картопля, морква, буряк і капуста. Ці овочі мають тривалий термін зберігання і добре зберігають свої корисні властивості. Що стосується фруктів, то на зиму можна зберігати банани, яблука та груші. Важливо вибирати

тільки дозрілі, але не надто м'які фрукти, без пошкоджень, які збережуть свою свіжість на довгий час.

Вибір свіжих та зрілих плодів. Правильний вибір свіжих та зрілих овочів і фруктів є важливим етапом для збереження врожаю до зими. Це допоможе продовжити термін зберігання та зберегти корисні властивості продукту.

Перш за все, зверніть увагу на колір плоду. Він повинен бути насиченим та рівномірним. Якщо колір виглядає злегка блідим або вицвілим, це може вказувати на незрілість плоду.

Також важливо перевірити стан шкірки. Вона має бути гладкою, без подряпин, плям чи інших пошкоджень, оскільки наявність таких дефектів сприяє швидкому псуванню плоду.

Але не завжди зовнішній вигляд плоду точно відображає його зрілість. Тому варто обережно натискати на плід – він має бути м'яким, але не надто м'яким. Якщо плід занадто м'який, це може свідчити про перезрілість.

Окрім того, звертайте увагу на запах плоду. Він має бути приємним і характерним для цього виду фрукта чи овоча. Неприємний запах зазвичай свідчить про псування продукту.

Якою водою потрібно мити овочі та фрукти. Овочі найкраще мити під проточною водою, використовуючи руки або щітку. Не рекомендується застосовувати побутові засоби для миття посуду або мило. Картоплю, редис, моркву та буряк варто на кілька хвилин помістити в теплу воду, а потім добре очистити щіткою і промити. Капусту краще очистити від верхніх листків перед миттям. Цвітну капусту перед споліскуванням слід поділити на суцвіття і видалити потемнілі частини.

Зелені рослини, такі як цибуля, кріп, петрушка, кінза, щавель та салатна зелень, треба перебрати, видалити корінці, жовті та пошкоджені листя, а потім замочити на 15 хвилин у прохолодній воді. Після цього їх слід добре промити під проточною водою.

Як зберігати овочі. *Картоплю* найкраще зберігати картоплю в темному, сухому і прохолодному місці (від 3 до 5°C), подалі від сонячного світла. Картоплю можна поміщати в мішки або ящики для належної вентиляції.

Не зберігати картоплю разом з іншими овочами, оскільки вона може виділяти етилен, який сприяє швидкому псуванню інших продуктів.

Моркву варто зберігати у вологих умовах. Для моркви оптимальна температура зберігання – 0-2°C. Для цього можна використати пісок або пластикові контейнери з вологими рушниками. Це допоможе зберегти свіжість моркви надовго.

Якщо морква зберігається в холодильнику, варто накривати її вологим рушником або пакетом, щоб уникнути висихання.

Буряк слід зберігати у темному, прохолодному місці при температурі 0-4°C. Перед зберіганням потрібно обрізати зелень, залишаючи лише 2 см від кореня. Ідеально використовувати ящики, поліетиленові пакети або пісок.

Для тривалого зберігання буряк можна тримати в мішках або ящиках з вентиляцією.

Капусту краще зберігати при температурі від 0 до 5°C. В холодильнику її можна упакувати в поліетиленовий пакет, що дозволить зберегти вологу. Якщо капуста не пошкоджена, вона може зберігатися кілька місяців.

Важливо регулярно перевіряти капусту на наявність пошкоджень і зберігати її подалі від фруктів, оскільки капуста виділяє запахи.

Помідори не слід тримати в холодильнику, оскільки це погіршує їхній смак. Найкраще зберігати їх при кімнатній температурі, подалі від прямих сонячних променів.

Не зберігайте помідори разом з іншими овочами, оскільки вони виділяють етилен, який прискорює псування інших плодів.

Секрет тривалого зберігання картоплі. Є одна маленька хитрість, яка допоможе зберегти картоплю в найкращому вигляді до наступного літа. Звісно, без виконання основних вимог до зберігання жодні трюки не принесуть результату. Тільки поєднання всіх рекомендацій дасть найкращий ефект.

Щоб картопля не проростала, її потрібно зберігати в прохолодному, сухому приміщенні (комора або льох), без доступу сонячного світла та джерел тепла. Окрім цього, можна скористатися старим методом, який досі використовують деякі дачники. Суть у тому, щоб додати каштани та жолуді до мішка, сітки чи контейнера з картоплею. Цей спосіб не потребує витрат і допомагає уповільнити проростання бульб.

Існує ще один цікавий спосіб зберігання картоплі: розміщувати її пошарово з буряком. Спочатку викладають шар буряка, потім картоплю і так далі. У чому перевага? Буряк вбирає зайву вологу, необхідну для його кращого зберігання, і допомагає підтримувати товарний вигляд картоплі на довший час.

Як зберігати огірки, щоб довше залишалися свіжими. Не слід мити овочі перед тим, як відправлятимете їх у холодильник. На них не має бути пошкоджень, інакше огірки швидко зіпсуються. Для тривалого зберігання найкраще підходять ґрунтові плоди із щільною шкіркою, а не тепличні.

Не підходять для тривалого зберігання водянисті огірки з тонкою шкіркою, огірки-переростки, що швидко втрачають всі корисні властивості, а також тепличні сорти швидкого дозрівання, які рекомендується зберігати не більше 3-4 днів.

Чотири способи зберігання огірків у холодильнику. Помістіть огірки в поліетиленовий пакет і накрийте його вологою марлею. Пакет залиште відкритим – таким чином плоди зберігатимуться свіжими близько 10 днів.

Обгорніть кожен огірок паперовою серветкою та покладіть їх у целофановий пакет – це дозволить зберегти свіжість овочів до двох тижнів.

Зберігати огірки можна й у воді. Для цього налийте холодну воду в контейнер так, щоб вона покривала овочі на 1-2 см, і покладіть огірки хвостиками вниз, поставивши їх у холодильник. Воду потрібно міняти щодня. Цей метод дозволяє зберігати огірки свіжими протягом 3-4 тижнів. Під час зберігання огірки поступово втрачають вологу, але компенсують її, поглинаючи воду з посудини.

Огірки можна також ретельно помити та дати їм обсохнути, після чого покрити їх яєчним білком. На шкірці утворюється плівка, що запобігає випаровуванню вологи.

Помилки у зберіганні огірків. Не варто упаковувати огірки в целофан без доступу повітря – в такому вигляді вони зберігатимуться лише 2-3 дні, після чого почнуть псуватися. Також не рекомендується зберігати огірки поруч зі стиглими плодами, які виділяють етилен (банани, груші, абрикоси, картопля, яблука) – під впливом цього газу огірки починають швидко дозрівати.

Перед закладанням овочів на зиму потрібно підготувати льох. У разі поганої вентиляції в ньому може підвищуватися вологість, що призводить до утворення конденсату, появи запаху вогкості та цвілі. В таких умовах врожай зберігатиметься погано, тому важливо вжити заходів. Для підготовки льоху до зберігання коренеплодів і іншого врожаю можна використати негашене вапно, яке продається в будівельних магазинах. Цей метод був популярний раніше, але зараз про нього часто забувають.

Для цього потрібно підготувати ящик без отворів, засипати в нього два пакети негашеного вапна і залишити гранули до весни. Вапно чудово вбирає зайву вологу, поступово гасне і усуває проблеми з конденсатом і запахом вогкості в льоху. Навесні вапно можна використовувати як добриво.

Негашене вапно не має різкого запаху, тому цей спосіб є безпечним. Також воно підходить для боротьби з вогкістю в інших сільськогосподарських приміщеннях.

Як зберігати фрукти. Яблука та груші потрібно зберігати в прохолодному та сухому місці. Регулярно перевіряйте їх на пошкодження, оскільки пошкоджені плоди можуть призвести до псування інших. Ідеально для цього підходять підвали чи льохи, а також холодильник, де кожен плід можна обгорнути папером.

Овочі та фрукти, які не слід зберігати поруч з яблуками. Яблука не слід зберігати поруч з усіма продуктами харчування. Якщо вони опиняться в сусідстві з певними фруктами чи овочами, це може призвести до псування як яблук, так і

інших продуктів. Яблука виділяють етилен, газ, що прискорює дозрівання і гниття інших плодів. Тому їх не можна зберігати поруч з фруктами та овочами, які чутливі до етилену. Наприклад, лимони, манго, авокадо, персики, абрикоси, банани, груші та виноград дуже швидко дозрівають і псуються поруч з яблуками.

Що стосується овочів, то яблука не слід зберігати поруч з такими, як спаржа, цвітна капуста, броколі, помідори, огірки, цибуля (включаючи порей), капуста, бобові, картопля, а також гриби.

Для яблук також небезпечне сусідство з іншими фруктами, які самі виділяють етилен. Це стосується бананів, абрикосів, динь, помідорів та картоплі. Спільне зберігання з ними може призвести до того, що всі продукти швидко почнуть псуватися.

Досвідчені господині використовують властивість яблук виділяти етилен для того, щоб прискорити дозрівання інших фруктів. Наприклад, достатньо покласти одне перезріле яблуко в пакет з зеленими помідорами або бананами, і вони швидко дозріють.

Яблука добре зберігаються в таких умовах:

- на зашкленій лоджії, упаковані в пакети по 2 кг;
- у підвалі, в ящиках, що попередньо продезінфіковані і вистелені папером, або в тирсі;
- в саду, в ямі (до 50 см в глибину), де плоди укладаються в ящики, пересипаються тирсою, а потім ящик опускають в яму і засипають ґрунтом, обклавши його хвоєю.

Цитрусові фрукти, такі як апельсини та лимони, можуть зберігатися при кімнатній температурі, але для довготривалого зберігання їх краще покласти в холодильник.

Цитрусові не вимагають спеціальних умов зберігання і можуть бути тривалий час свіжими при кімнатній температурі.

Як зберігати ягоди. Ягоди є найбільш ніжними. Вишня, черешня та агрус можуть зберігатися в холодильнику до трьох днів, тоді як полуниця, суниця, малина, смородина та чорниця залишатимуться свіжими лише протягом доби.

Для цього потрібно докласти зусиль: видалити зайву вологу та акуратно покласти ягоди в чистий контейнер тонким шаром. Кавун, хоча й є ягодою, в розрізаному вигляді зберігатиметься в холодильнику три дні, а цілий кавун може зберігатися кілька днів у коморі.

Як зберігати зелень. Такі види зелені, як петрушка, кріп, базилік, найкраще зберігати в холодильнику. Зелень можна покласти в контейнер з водою або загорнути в вологий рушник. Для довготривалого зберігання зелень можна заморожувати, нарізавши її перед упаковкою. Не зберігайте зелень поруч з іншими овочами, вона може пожовтіти і втратити смак.

Зелень швидко втрачає свіжість, тому потрібно регулярно перевіряти її наявність зів'ялих або пошкоджених листків.

Заморожування є відмінним способом зберігання овочів і фруктів на тривалий період. Більшість овочів потребують попереднього бланшування для збереження текстури і смаку. Для заморожування варто використовувати герметичні пакети або контейнери, щоб уникнути проникнення повітря і розвитку бактерій. Плоди та ягоди можна заморожувати окремо, з цукром, у цукровому сиропі, у вигляді пюре або соку. Через обмежений обсяг побутових морозильників заморожені продукти зберігаються щільно укладеними та герметично запакованими в брикети або поліетиленові пакети, щоб уникнути контакту з повітрям. Неправильно запаковані продукти виділяють вологу, що може призвести до утворення льодової «шуби» на стінках морозильника.

Заморожені продукти не радять піддавати повторній заморозці, тому постарайтеся використовувати розморожену частину заготовок повністю.

Як правильно заморозити овочі та ягоди, щоб вони зберегли свій смак і вигляд після розморожування. Багато людей, помивши ягоди чи овочі, одразу кладуть їх у пакети й відправляють у морозильник, але такий підхід може зашкодити якості заготовок.

Правильний процес виглядає так: спочатку ретельно промийте плоди і обсушіть їх паперовим рушником. Потім розкладіть їх на таці і поставте в

морозильник на кілька годин, щоб зайва волога вивітрилась. Після цього можна складати продукти в пакети і знову поміщати їх у морозильну камеру.

Додаткові поради: заморожуйте тільки свіжі, добре вимиті овочі, фрукти та ягоди одразу після збирання або покупки. Великі плоди слід розрізати на частини, а дрібні можна заморожувати цілими. Зберігати заморожені продукти можна до 12 місяців.

Як правильно розморозжувати плоди та ягоди. Розморозжування продуктів слід здійснювати без доступу повітря, запобігаючи витіканню соку. Найзручніше помістити продукт у герметичну упаковку та занурити її в холодну воду, що займає 30-45 хвилин. Овочі, заморожені у свіжому вигляді, не піддаються розморозжуванню, а відразу проходять теплову обробку. Заморожені плоди та ягоди використовуються так само, як і свіжі. Час варіння заморожених овочів у 2-3 рази коротший, ніж свіжих.

Консервація овочів та фруктів. Почніть з вибору якісних овочів та фруктів. Вибирайте тільки свіжі плоди без будь-яких пошкоджень. Це допоможе уникнути труднощів зі зберіганням.

Перед початком консервації ретельно промийте овочі та фрукти водою, щоб позбутися забруднень і піску. Якщо потрібно, очистіть їх від шкірки та видаліть насіння. Оберіть метод консервації, який вам підходить. Це може бути варка, соління, квашення, маринування або заморожування. Кожен із цих методів має свої особливості, тому виберіть той, який відповідає вашим вимогам.

Зберігайте консервовані овочі та фрукти в чистих і сухих банках або контейнерах. Переконайтеся, що кришки на них щільно закриті, щоб не допустити проникнення повітря чи бактерій. Зберігайте консервовані продукти варто в прохолодному, темному місці. Це дозволить зберегти їх смак і корисні властивості на тривалий час.

Маринування та квашення – чудовий спосіб заготовки продуктів, який підходить для огірків, помідорів, грибів, а також для кавунів, яблук, часнику, капусти та інших овочів і фруктів. Щоб мариновані овочі залишалися пружними та зберігали форму, не використовуйте перезрілі плоди. Для кращого смаку

замість звичайної кухонної солі варто використовувати морську сіль грубого помелу, адже вона не лише покращить смакові якості, але й збагачує заготовки корисним йодом. Квашені та мариновані продукти слід зберігати в темному, сухому місці при температурі не вище 20°C. Спробувати їх можна через 25-30 днів, коли маринад повністю дозріє і проникне в овочі.

Як правильно зберігати сушені фрукти. Ягоди, гриби та дрібні фрукти сушіть цілком, а овочі та великі плоди поріжте на тонкі дольки.

Щоб висушені фрукти та овочі зберігалися довше і зберігали свої корисні властивості, важливо дотримуватися кількох основних правил їх зберігання. Температура повинна бути в межах 5-15°C, але не перевищувати 20°C. Вищі температури скорочують термін зберігання. Зберігайте продукти в темному місці, подалі від сонячних променів, оскільки вони руйнують корисні речовини. Оптимальний рівень вологості – 60%. Підвищена вологість може призвести до появи цвілі. Якщо сухофрукти зберігаються у вакуумі, вологість не впливає на їх зберігання. Не використовуйте для зберігання холодні балкони чи підвали. Краще зберігати їх у кухонних шафах або коморах.

Для сушених фруктів, зберігаючи їх у домашніх умовах, дотримуйтеся наступних рекомендацій: якщо ви зберігаєте їх у банках, відкривайте їх хоча б раз на тиждень; для зберігання в дерев'яних коробках відкривайте їх раз на місяць; якщо сушені продукти зберігаються в тканинних мішках, перевіряйте вміст кожні три місяці; вакуумні упаковки потрібно перевіряти кожні шість місяців.

Етилен – основна причина швидкого псування продуктів. Фрукти, такі як яблука, банани, груші та авокадо, виділяють цей газ, який сприяє дозріванню. Якщо ці фрукти знаходяться поруч з овочами, чутливими до етилену, наприклад, салатом, броколі чи морквою, овочі швидше втрачають свіжість. Етилен прискорює гниття і змінює текстуру продуктів, роблячи їх м'якими. Тому важливо розміщувати фрукти, які виділяють етилен, окремо від тих, що погано реагують на нього. Наприклад, картопля, зберігаючись поруч з яблуками, може

почати проростати через вплив етилену. Знання цих особливостей допоможе зберегти продукти свіжими довше.

Як уникнути псування продуктів. Регулярно перевіряйте овочі та фрукти на наявність пошкоджень або гнилі. Якщо один плід зіпсувався, він може спричинити псування інших.

Не зберігайте продукти, які потребують різних температурних умов, разом. Наприклад, яблука і картопля мають різні вимоги до температури, тому їх краще тримати окремо.

Не зберігайте разом плоди, що виділяють етилен (наприклад, яблука, банани, помідори) з іншими овочами та фруктами, оскільки етилен прискорює процес дозрівання та псування.

Не перевантажуйте місце для зберігання продуктів. Забезпечте хорошу циркуляцію повітря, що допоможе їм залишатися свіжими довше.

Позначайте контейнери датою зберігання, щоб простіше відстежувати свіжість продуктів.

Овочі, які втратили свіжий вигляд, можна використовувати для приготування супів, соусів або запіканок.

Якщо покласти пару яєць у контейнер з овочами, можна продовжити термін зберігання плодів. Пориста структура шкаралупи яєць вбирає етилен, який виробляють овочі, а саме він стає причиною гниття. Також яйця можна покласти поруч з овочами, яким не можна зберігатися по сусідству, але розмір холодильника не дозволяє зберігати їх окремо. Вживати в їжу такі яйця не можна.

Правильне зберігання овочів та фруктів дозволяє значно продовжити їхній термін зберігання, зберігаючи при цьому смакові якості та поживну цінність. Дотримуючись цих простих порад, ви зможете насолоджуватися свіжими і корисними продуктами упродовж тривалого часу.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

СПОСОБИ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

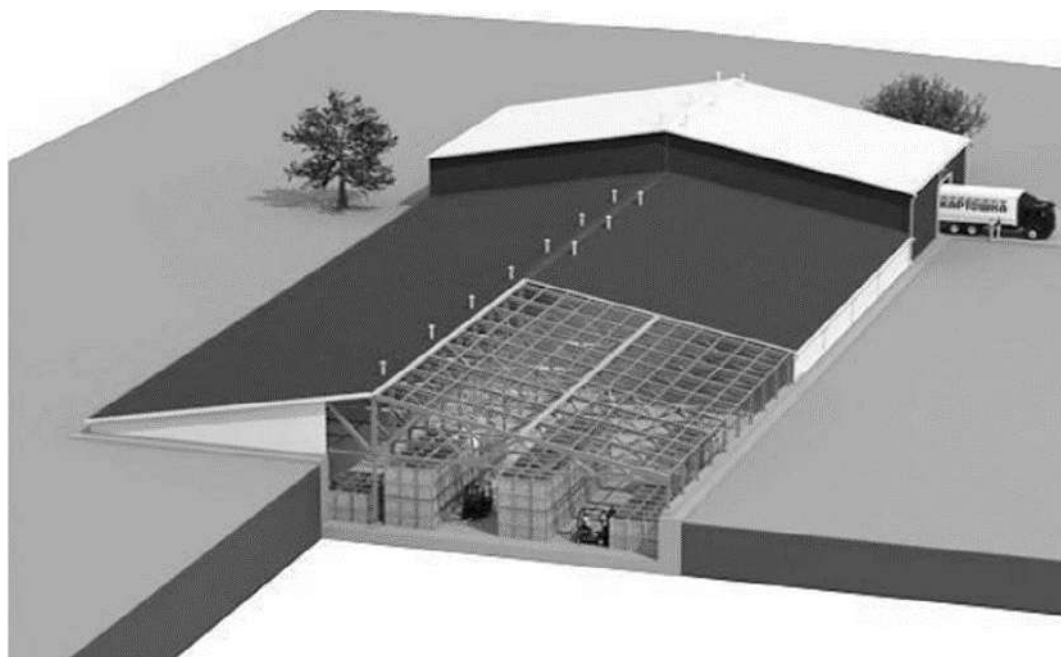


Рис. 1. Овочесховище напівзаглибленого типу



Рис. 2. Безкаркасне овочесховище

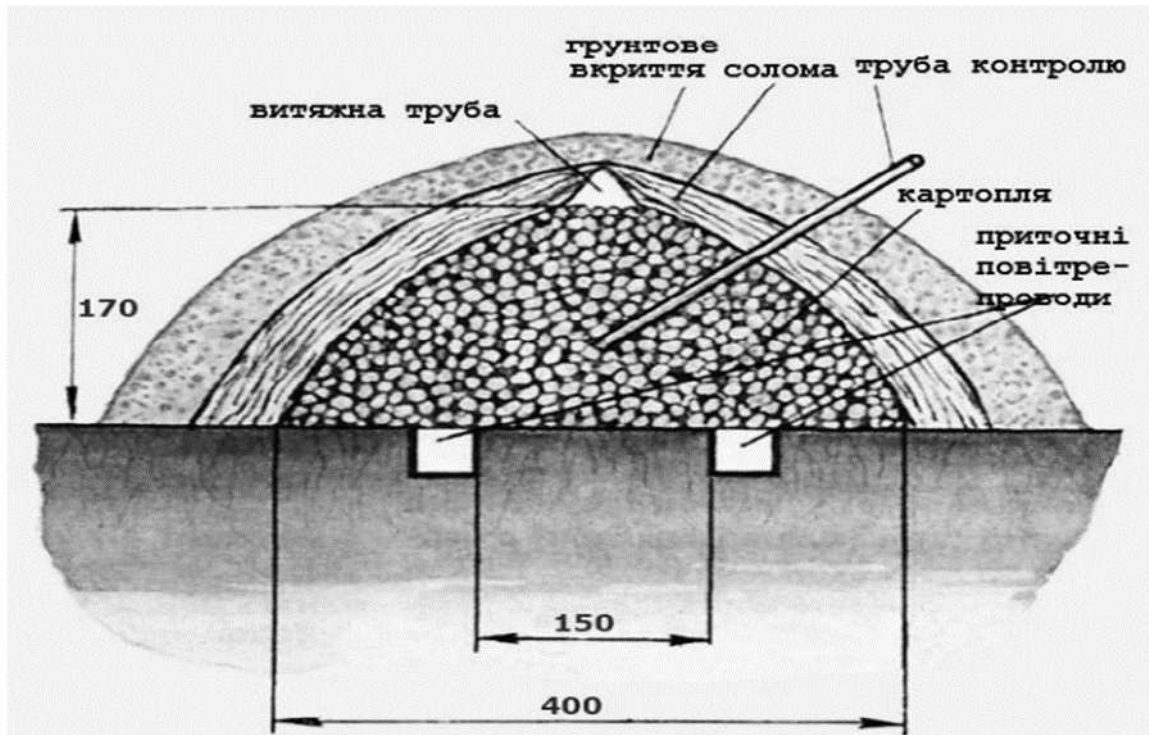


Рис. 3. Бурт картоплі (у розрізі)



Рис. 4. Картоплесховище



Рис. 5. Регульоване газове середовище



Рис. 6. Консервування овочів та фруктів



Рис. 7. Холодильна камера для овочів та фруктів

ТАРА ДЛЯ ПЛОДОООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ



Рис. 1. Тара для зберігання плодоовочевої продукції



Рис. 2. Пластикова тара для плодоовочевої продукції

ДОДАТОК В

УПАКУВАННЯ В ГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ



Рис. 1. Упаковка з модифікованим газовим середовищем



Рис. 2. Обладнання для упакування в газовому середовищі

ДОДАТОК Г
ТАРА ДЛЯ ПАКУВАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ



Рис. 1. Дерев'яні ящики



Рис. 2. Пластикові ящики

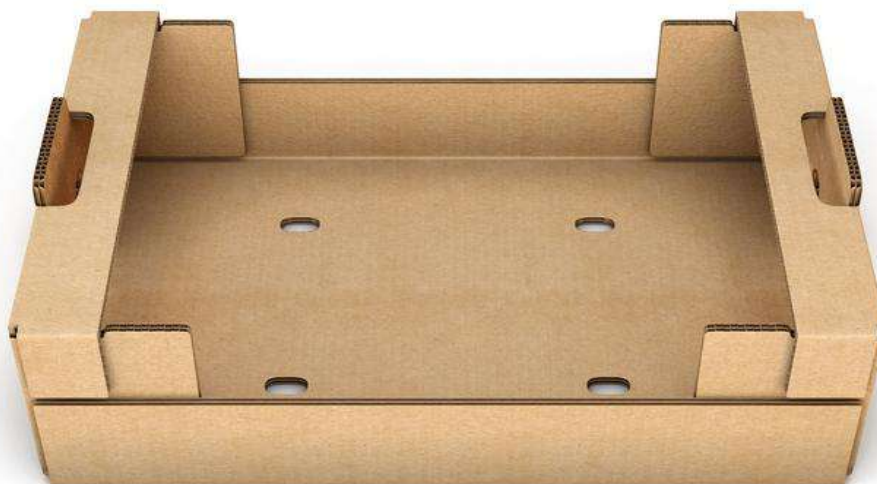


Рис. 3. Картонний ящик



Рис. 4. Харчова стреч плівка



Рис. 5. Пластикові палети, піддони, контейнери, лотки



Рис. 6. Поліетиленові та поліпропіленові пакети

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрюшко А., Сологуб Ю., Пономаренко І. Упакування свіжої плодоовочевої продукції: практичний посібник. Київ, ІА «АПК-Інформ», 2005. 62 с.
2. Подпрятков Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. К. : Аграрна освіта, 2014. 393 с.
3. Приліпко Т.М., Коваль Т.В., Букалова Н.В. Біохімічний і мікробіологічний контроль якості харчових продуктів. Навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: Віт'АДрук, 2020. 653 с.
4. Приліпко Т.М., Коваль Т.В., Косташ В.Б. Мікробіологія харчових продуктів: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: Віт'АДрук, 2024. 412 с.
5. Приліпко Т.М., Коваль Т.В., Кузьмінська І.М. Словник-довідник з технології зберігання і переробки продукції рослинництва. Кам'янець-Подільський; Віт'АДрук, 2022. 252 с.
6. Пузік Л.М., Куц О.В., Бондаренко С.О., Щербина С.О. Товарознавство плодоовочевої продукції: навч. посібник. Х.: ДБТУ, ІОБ НААН, 2022. 370 с.
7. Пузік Л. М., Пузік В. К., Рожков А. О. Технологія переробки продукції рослинництва: навч. посіб. Харків: Майдан, 2015. 415 с.

Навчальне видання

ПРИЛІПКО Тетяна Миколаївна

КОВАЛЬ Тетяна Вячеславівна

**ЗБЕРІГАННЯ ТА ПАКУВАННЯ
ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Практичний посібник

У.д.а. 5,96. Тираж 25 прим.