

## ЗНАЧЕННЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

**Рабчук О.А., студент;**

**Верхоланцева В.О., к.т.н., доцент**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

На сучасному рівні заморожування є основним засобом консервування харчових продуктів, що швидко псуються. Харчові продукти заморожуються з метою підготовки їх до тривалого зберігання. Заморожування здійснюється в повітрі та рідких середовищах. Під час заморожування харчових продуктів значна частина вологи, яка міститься в продукті, перетворюється в лід. При цьому знижуються органолептичні показники продукту, але при правильній організації процесу заморожування, зниження якості продукту може бути зведено до мінімуму.

Заморожування – відвід теплоти від продуктів зі зниженням температури нижче за криоскопічну при кристалізації більшої частини води, що втримується в продуктах. Це визначає їх схоронність при тривалому холодильному зберіганні [1].

Постійне зростання виробництва заморожених продуктів харчування зумовлене вдосконаленням як холодильного обладнання так і способів заморожування. Незалежно від виду теплоносія, призначення, конструкції морозильних апаратів, всі способи заморожування повинні відповідати загальним вимогам: - мати велику швидкість заморожування за умов рівномірної тепловіддачі по всій поверхні продукту; - холодоносій, який безпосередньо контактує з харчовим продуктом, повинен бути нешкідливим для продукту; - холодильне обладнання повинно бути універсальним; - забезпечувати дотримання нормативних санітарно-гігієнічних умов; - можливість застосування обладнання в безперервній поточній лінії.

До заморожування харчових продуктів вдаються для досягнення наступних цілей:

- забезпечення схоронності під час тривалого зберігання;
- відділення вологи при концентруванні рідких харчових продуктів;
- змінення фізичних властивостей продуктів (твердість, крихкість та ін.) при підготовці до подальших технологічних операцій;
- при сублимаційному сушінні;
- виробництва своєрідних харчових продуктів і додання їм специфічних смакових і товарних якостей (морозиво, пельмені, інші швидкозаморожені продукти).

Основна відмінність результатів заморожування від результатів охолодження полягає в тому, що заморожені продукти більш стійкі при зберіганні, чим охолоджені, оскільки вода в них перетворюється в лід. При цьому припиняється дифузійне переміщення розчинних у воді речовин і, отже, живлення мікроорганізмів і протікання біохімічних (ферментативних) реакцій. Ефект заморожування досягається при температурі в центрі продукту мінус 6 °С і нижче.

Холод, необхідний для заморожування, виробляється в холодильних машинах. Морозильні камери охолоджуються рідким фреоном або аміаком, циркулюючими в батареях з труб, розташованих уподовж стін і під стелею камери або ж в окремому приміщенні. Для підвищення ефективності заморожування в камері за допомогою вентиляторів створюються направлені потоки повітряних струменів. Продукти в камерах підвішуються (головним чином м'ясо в тушах, напівтушах). У ряді випадків застосовують мокрі заморожування, занурюючи їх в рідину або зрошуючи струменями незамерзаючого середовища, що охолоджує (наприклад, розчину куховарської солі) [2].

Плиткові скороморозильні апарати складаються з ряду паралельно розташованих порожнистих плит, усередині яких циркулює охолоджений аміак або розсіл. Коробки або листи з продуктом встановлюють на плити, які зрушують за допомогою спеціального пристрою, при цьому забезпечується контакт продукту з холодними поверхнями плит. Ці апарати дозволяють скоротити тривалість заморожування до 2—3 годин (при товщині шару продукту між плитами до 50 мм). Їх недоліками є періодичне дія і значні витрати часу на завантаження і вивантаження продукту. Досконаліші скороморозильні апарати з інтенсивним рухом охолодженого повітря, що продувається через простір, зайнятий продуктом. Новітні сучасні скороморозильні апарати, придатні для заморожування сипких і мелкокускових продуктів, працюють за принципом флюїдизації. Продукт потрапляє на верхню з розташованих з невеликим нахилом вібруючих сит. Знизу на сито прямує інтенсивний потік холодного повітря. При певній мінімальній критичній швидкості повітря частки продукту підводяться над поверхнею сита і продовжують знаходитися в зваженому стані, утворюючи як би «киплячу» масу (звідки назва способу). При цьому різко збільшується загальна поверхня часток продукту, що знаходяться у контакті з повітрям, що охолоджує, а час заморожування скорочується до десятків хвилин.

Для здобуття високої якості заморожених продуктів важлива їх упаковка, що виключає прямий контакт з повітрям камери при зберіганні. При такому контакті відбуваються не лише окислювальні процеси, що приводять до втрат смакових якостей, але і великі вагові втрати унаслідок випару (виморожування) льоду. Пари, що утворюються, конденсуються у вигляді ізолюючого шару снігу на трубах батарей, що охолоджують, на стінах і стелі камери; в результаті значний погіршуються умови роботи холодильної апаратури. Для якісної заморозки необхідна також підтримка температури при зберіганні постійно на однаковому рівні. При всяких коливаннях відбувається часткова перекристалізація льоду, часто із збільшенням розмірів кристалів і з пошкодженням структури тканин при розморожуванні.

У технологічному відношенні заморожування на відміну від охолодження викликає необоротні зміни в продукті, що перешкоджають повному відновленню його первісних властивостей. Тому в такому випадку говорять про неповну оборотність харчових продуктів.

При заморожуванні, на відміну від охолодження, відбуваються частковий перерозподіл вологи, травмування тканин продукту кристалами льоду, а також іноді часткова денатурація білка. У підсумку смакові і живильні якості продукту можуть знизитися, якщо заморожування здійснене неправильно. Заморожуючи продукт, необхідно прагнути, насамперед, до збереження його живильних і смакових властивостей. Для цього необхідно добитися максимальної оборотності явищ, які відбуваються в процесі заморожування.

Тривалість холодильної обробки обчислюється хвилинами, годинами, іноді цілодобово і впливає на якість та схоронність продуктів при наступному холодильному зберіганні.

Холодильне зберігання – це зберігання продуктів після холодильної обробки при заданому режимі в камері зберігання. Під режимом холодильної обробки і зберігання розуміють сукупність параметрів і умов, які впливають на якість продуктів (температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, склад середовища, розміщення і упакування продукту, тривалість процесу).

Таким чином, особливе значення при холодильному зберіганні, у першу чергу тривалому, має скорочення втрати маси продуктів, що досягається суворим дотриманням режиму і застосуванням додаткових методів.

### **Список використаних джерел**

1. Лабораторний практикум з дисципліни «Процеси і апарати»: Навчальний посібник. / В.Ф. Ялпачик, Ф.Ю. Ялпачик, В.С. Бойко, С.Ф. Буденко, В.О. Верхованцева, В.Г.Циб – Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2017. – 275 с.
2. Обладнання складів для зберігання плодоовочевої та м'ясомолочної продукції. Навчальний посібник. / Самойчук К.О., Скляр О.Г., Кюрчев С.В., Буденко С.Ф., Верхованцева В.О., Палаяничка Н.О., Тарасенко В.Г., Циб В.Г., Загорко Н.П., Кюрчева Л.М., Гапріндашвілі Н.А. – Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2019.– 186 с.

