

В.Г. Тарасенко, канд. техн. наук, доц. (ТДАТУ, Мелітополь)

В.М. Червоний, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

ОСНОВИ МЕТОДОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ ДЕФРОСТОВАНОЇ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Дослідження кожного процесу починається з визначення методологічних основ, які є базисом дослідження процесу.

Заморожування – масообмінний процес, при якому відбувається відбір тепла від заморожуваного продукту. Плодоовочева продукція, що має клітинну структуру, являє собою складну хімічну систему і існує завдяки перетворенням речовин і енергії, що надходять ззовні і що виділяються в навколишнє середовище при хімічному обміні речовин. Єдиний можливий шлях дослідження якісних перетворень, які відбуваються в такій системі – аналіз їх з точки зору енергетичного метаболізму, який служить інтегральним показником всіх якісних змін, що відбуваються в харчовій сировині.

Клітинну будову такого біохімічного об'єкта і загальний принцип будови клітини, структурних одиниць, складових її біополімерів, ідентичні у макро- і мікроорганізмів, що дає підставу розглядати плодоовочева продукцію як клітинний організм, що проявляє життєдіяльність на клітинному рівні. Таку систему можна віднести до відкритої термодинамічної системи, не рівноважної з навколишнім середовищем.

Технологічний процес заморожування є складним процесом, який залежить від багатьох факторів. За допомогою системного підходу можна виявити ці чинники, створивши ієрархічну систему цілісності технологічного об'єкта. Тому виникає необхідність методологічного обґрунтування дослідження, що дозволяє розробити структуру, логічні взаємозв'язки, методики, способи, форми і основні принципи побудови ієрархічної цілісності технологічного об'єкта.

Заморожування проводиться шляхом керованого процесу припинення життєдіяльності клітин, збереження їх цілісності, харчової та біологічної цінності. Спосіб дозволяє уникнути погіршення зовнішнього вигляду, а саме таких явищ як потемніння, зморщування плодоовочевої продукції після тривалого зберігання в замороженому вигляді і після заморожування, а також поліпшити комерційну привабливість продукції.

Завдання вирішується тим, що плоди завантажуються в камеру, де заморожуються шляхом охолодження при тиску, відповідному гідростатичному тиску в даних плодах.

Заморожування і дефростація при підвищеному тиску дозволяє суттєво підвищити якість продукту за рахунок зниження кількості пошкоджених клітин, збереження розчинених газів в рідині клітин, відновлення тургору. Поступове зниження тиску протягом тривалого часу дозволяє зменшити пошкодження під час фазового переходу і в процесі відновлення життєдіяльності клітин.

Використання методології дослідження дозволяє створення підсистем:

- дослідження процесу;
- дослідження пристроїв та обладнання;
- дослідження плодоовочевої продукції.

Методика дослідження цих підсистем допускає використання імовірносно-модельованої системи планування і прогнозування розвитку технологічного процесу через виявлення внутрішнього суттєвого фактору (далі ВСФ), в якості якого вибираємо показник, функцію або характеристику, який в сукупності дії підсистем максимально впливає на якісні показники процесу. Цим показником є умова рівності гідростатичного тиску при заморожуванні і розморожуванні.

Заморожування може викликати небажані зміни зовнішнього вигляду продукції, а саме потемніння, зморщування після тривалого зберігання і після дефростації. Цього можна уникнути, якщо при заморожуванні після досягнення криоскопічної точки на поверхні продукту тиск в камері підвищити до певного значення, що дорівнює гідростатичному тиску клітини.

Заморожування і розморожування при підвищеному тиску дозволяє підвищити якість продукту, тому що зменшується кількість пошкоджених клітин і відновлюється тургор клітин.

При заморожуванні плодів осмотичний тиск після проходження криоскопічної температури зменшується. Обсяг клітини за рахунок збільшення обсягу води, що перейшла в лід, збільшується на 11%. Стінки клітин не ідеально пружні, тому після дефростації плоди не зберігають свій первісний вигляд і зморщуються.

Тому, щоб уникнути цього явища, необхідно при заморожуванні і розморожуванні плодоовочевої продукції дотримуватися динамічної рівноваги, тобто проводити при гідростатичному тиску, який дорівнює осмотичному тиску в клітинах плодів.

Проведені дослідження показали, що плоди, заморожені і дефростовані під тиском, мали значно кращий вигляд, ніж плоди, заморожені і дефростовані в звичайних умовах.