



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ**

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ

**Збірник наукових праць за матеріалами
XI Міжнародної науково-практичної конференції**

**21 листопада 2024 року
Інститут продовольчих ресурсів НААН
м. Київ**

**Під загальною редакцією Л. М. Хомічака,
д.т.н., професора, член-кореспондента НААН**

Київ – 2024

ЗАМОРОЖУВАННЯ, ЯК ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ЗБЕРІГАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Т.М. Левківська, к.т.н., доцент кафедри технології консервування

А.В. Марченко, аспірант

Національний університет харчових технологій

Рослинна сировина відрізняється високим вмістом вологи і має обмежений термін зберігання. З метою збереження такої сировини застосовують різні способи – сушіння, охолодження, заморожування, оброблення хімічними препаратами тощо. Порівняно з іншими способами, заморожування має ряд переваг. Під час заморожування хімічний склад сировини майже не зазнає змін, втрати вітамінів є мінімальними. Після розморожування зберігаються всі органолептичні властивості – смак, запах та аромат свіжої сировини.

Заморожені продукти мають ще одну перевагу, а саме те, що заморожувати можна цілі, подрібнені, очищені або ні плоди та овочів, які потім можна використовувати як готові напівфабрикати для виробництва інших продуктів чи страв. Використання, особливо в зимовий період, фруктів та ягід, які мають сезонний характер, забезпечує раціональне харчування [1].

Але застосування заморожування також має й недоліки. Основним є вартість технологічного процесу – дороговартісне обладнання для заморожування та енергозатратні морозильні камери для зберігання продукції. Після розморожування сировина з ніжною структурою може втрачати форму та виділяти сік [1, 2].

Під час зберігання рослинної сировини може виникати мікробіологічне та ферментативне псування. Загалом мікроорганізми більш стійкі до дії низьких температур, а ніж до температури понад 100°C. Було встановлено, що деякі бактерії можуть витримувати навіть температуру повітря -190 °C. Існують високостійкі спори бактерій і цвілі, які після тривалого зберігання при -190 °C, за оптимальних умов розвитку здатні до проростання. Дріжджі також можуть

адаптуватися до низької температури [2, 3].

Більшість ферментів зберігають свою активність під час заморожування. Навіть дуже низька температура не руйнує ферменти, і вони здатні проявляти підвищену активність після розморожування [2, 3].

На якість замороженого продукту впливає швидкість заморожування. Залежно від швидкості розрізняють заморожування повільне, швидке та надшвидке [1].

При повільному заморожуванні (до кількох діб) утворюються великі кристали льоду, які деформують тканину сировини. Тому повільно заморожені продукти є деформованими і виділяють більшу кількість соку після розморожування, оскільки тканина зруйнована.

Тривалість швидкого заморожування становить лише кілька годин, залежно від об'єму продукту та обладнання. При швидкому заморожуванні кристали однаково утворюються, як між волокнами і клітинами, так і всередині клітини, тому кількість соку, що виділяється з клітини в результаті механічної дії льоду, дуже мала. Таким чином, при розморожуванні продуктів кількість соку, який утворюється, дуже мала, а тканина не зазнає значного руйнування.

Надшвидке заморожування полягає в заморожуванні продуктів від декількох десятків секунд до однієї хвилини шляхом занурення в рідкий азот або окис азоту. Дослідження показали, що деформація такої сировини мінімальна.

Отже, можна зробити висновок, що одним з найбільш доступних і оптимальних способів збереження харчової та біологічної цінності плодів, ягід і овочів є заморожування.

Список використаних джерел.

1. ZHAO, Y. (2007). Freezing process of berries. *Food science and technology-new york-marcel dekker*, 168-291.
2. Mădălin, B., & Gheorghe, B. (2016). Principles and methods of preserving berries.
3. Kiurchev, S., Verkholtseva, V., Yeremenko, O., & Al-Nadzhar, F. (2020). Research and changes in berries using technology of freezing during storage.